30761/A/1

ÉLÉMENS
DE
CHYMIE.

TOME QUATRIÉME.

55350

ÉLÉMENS DE CHYMIE,

SUIVANT LES PRINCIPES de BECKER & de STALH, traduits du Latin sur la IIe Edition de M. JUNCKER, avec des Notes :

Par M. DEMACHY, Apothicaire Gagnant-Maîtrise de l'Hôtel-Dieu de Paris.

TOME QUATRIÉME.

Six Vol. broch. 12 *liv.*

A PARIS,

Chez SIMÉON-PROSPER HARDY, Libraire, rue S. Jacques, au-dessus de celle de la Parcheminerie, à la Colonne d'Or.

MDCCLVII.

Avec Approbation, & Privilége du Roi.

Luigi Lanzi

TABLE

Des Chapitres contenus dans le IVe Volume, & des différens Articles qui les compoſent.

DE la Métallurgie. pag. 1
ART. I. *Hiſtoire Naturelle des différentes Mines.* 4
ART. II. *Exploitation des Mines.* 14
ART. III. *Théorie de la Métallurgie.* 41
ART. IV. *Utilité de la Métallurgie.* 57
ART. V. *Remarques.* 64
De la Docimaſie. 84
ART. I. *Des différens Inſtruments propres à la Docimaſie.* 87
ART. II. *Procédés & différens Exemples d'Eſſais.* 98
ART. III. *Théorie de la Docimaſie.* 117
ART. IV. *Réfléxions générales.* 141

QUATRIÉME PARTIE.

CHAPITRE PREMIER.

DES Subſtances inflammables en général. 153

ART. I. *Proprietés générales à toutes les Substances sulfureuses.* 156
ART. II. *Remarques.* 163

CHAPITRE DEUXIÉME.

Du Soufre Minéral. 166
ART. I. *Maniere d'exploiter le Soufre minéral.* 171
ART. II. *Expériences sur le Soufre.* 178
ART. III. *Explication théorique des Expériences précédentes.* 192
ART. IV. *Différens avantages du Soufre* 206
ART. V. *Remarques.* 216

CHAPITRE TROISIÉME.

Des Bitumes. 222
ART. I. *Moyens de retirer les différens Bitumes, & différentes Expériences auxquelles on les soumet.* 227
ART. II. *Théorie des Bitumes.* 239
ART. III. *Proprietés des Bitumes.* 247
ART. IV. *Remarques.* 250

CHAPITRE QUATRIÉME.

De la Tourbe. 253
ART. I. *Expériences sur la Tourbe.* 257
ART II. *Théorie de la Tourbe.* 261
ART. III. *Remarques.* 265

CHAPITRE CINQUIÉME.

Des Réſines. 268
ART. I. *Expériences ſur les Réſines, & Manieres de les recueillir.* 272
ART. II. *Théorie des Phénomènes précédens, & leur utilité.* 277
ART. III. *Remarques.* 285

CHAPITRE SIXIÉME.

Des Huiles des végetaux. 288
ART. I. *Maniere de tirer les trois ſortes d'Huiles végétales.* 290
ART. II. *Expériences faites avec les Huiles des végétaux.* 296
ART. III. *Explication théorique de la nature des Huiles végétales, & de leurs utilités.* 309
ART. IV. *Remarques.* 318

CHAPITRE SEPTIÉME.

Du Camphre. 321
ART. I. *Expériences ſur le Camphre.* 324
ART. II. *Remarques.* 330

CHAPITRE HUITIÉME.

Des Huiles & des Graiſſes animales. 332
ART. I. *Expériences ſur les Graiſſes & les Huiles.* 337

ART. II. *Explication des Phénomènes précédens ; utilité des Graisses & des Huiles.* 342
ART. III. *Remarques.* 347

CHAPITRE NEUVIÉME.

Des Charbons. 348
ART. I. *Expériences sur les Charbons.* 351
ART. II. *Explication Théorique des Principes des Charbons ; utilité de cette matiere, & Remarques générales.* 354

CHAPITRE DIXIÉME.

De la Suie. 358
Expériences sur la Suie. 360

CHAPITRE ONZIE'ME.

Du Phosphore. 368
ART. I. *Maniere de préparer le Phosphore, & Expériences sur le Phosphore.* 371
ART. II. *Théorie & utilité du Phosphore, & Remarques générales.* 377

CHAPITRE DOUZIE'ME.

Du Pyrophore. 382
Expériences sur le Pyrophore. 385

Fin de la Table des Chapitres du quatriéme Volume.

ÉLE'MENS

ÉLÉMENS DE CHYMIE.

Essai sur la Métallurgie & la Docimasie, pour servir de suite à la troisiéme Partie, où l'on a traité des Métaux en général.

De la Métallurgie.

*J'Ai déja eu occasion d'avertir le Lecteur des raisons qui m'avoient déterminé à faire des deux Chapitres suivants une espece de hors-d'œuvre, pour le placer au commencement du présent Volume. Les matieres que M. Juncker traite dans ces deux Chapitres, peuvent être d'autant mieux isolées qu'on sçait très-bien que plusieurs célébres Auteurs en ont

traité indépendamment des autres parties de la Chymie, & même indépendamment des métaux, considérés comme l'a fait M. Juncker dans le troisiéme Volume : ces raisons, jointes à celles de Typographie, feront excuser à ce que j'espére, cette espece de déplacement.

La Métallurgie embrasse différentes opérations, qui, toutes se réunissent à exploiter les mines métalliques, & à en retirer, sur-tout par le secours du feu, les différens métaux dans un degré de pureté, suffisant pour être employés ensuite à leurs différens usages. Les Métallurgistes ou les Mineurs sont ordinairement les seuls qui connoissent ces opérations : mais comme elles sont susceptibles d'explications, qui jettent un grand jour sur la Physique & sur la Chymie, les Physiciens & encore plus les Chymistes, ne doivent point dédaigner de s'en instruire. La Métallurgie embrasse différentes opérations qui appartiennent à la Méchanique ; elle peut s'étendre depuis l'art qui enseigne à connoître les différentes mines jusques à celui de purifier le métal.

La recherche des mines consiste à sçavoir distinguer d'abord les montagnes qui peuvent en contenir, & les différentes couches particuliéres qu'on trouve ordi-

nairement dirigées ſuivant les poles : enſuite à diſtinguer les différentes ſortes de pierres contenuës dans la même mine, & enfin les couches horizontales des veines. Cette découverte une fois faite, le Géométre, le Deſſinateur & l'Architecte, deviennent néceſſaires. Les uns pour dreſſer le plan de la mine ; les autres pour étayer ſolidement les ouvertures de différente nature que l'on eſt obligé de pratiquer pour parvenir à la mine. Ils deviennent néceſſaires auſſi pour établir les limites des différentes poſſeſſions. On eſt ſouvent obligé d'employer des machines hydrauliques pour entretenir à ſec les mines un peu profondes, & l'on conſtruit différentes autres eſpeces de machines, ſoit pour charier, ſoit pour monter le minerai.

La Métallurgie différe en quelque ſorte de la Docimaſie, comme nous le dirons dans le traité ſuivant. L'art du Mineur devient difficile à éxécuter, ſur-tout quand on a des mines réfractaires & peu riches en métal natif. Les autres minerais, ou plus riches, ou plus faciles à traiter, rendent l'opération moins longue & plus lucrative. On trouve très-rarement des morceaux de minerai qui ſoient ſi purs, qu'on n'ait point

du tout besoin de feu pour les retirer de leur matrice.

Les différentes mines étant particuliérement l'objet de la Métallurgie, nous ferons l'histoire de quelques mines, & nous choisirons celles qui fourniſſent certainement du métal ; nous diſpenſants de traiter de toutes celles qui peuvent être arſenicales, ſulfureuſes, ou de nature pierreuſe ; mais qui ne contiennent point de métaux.

§. PREMIER.

Hiſtoire Naturelle des différentes Mines.

Les mines d'or les plus riches, ſont celles qui ont l'extérieur d'une pierre blanchâtre & demi-tranſparente. Les mines plus dures, jaunâtres & bleues, de la nature de caillou, contiennent auſſi de l'or en aſſez bonne quantité, ainſi que la pierre bleue d'azur, qui en contient des paillettes, & dont les Hollandois nous apportent des échantillons de l'Iſle de Sumatra. Quelques mines de Hongrie fourniſſent des mines d'or ſous la forme de cinabre. Pluſieurs Fleuves roulent du ſable mêlé avec de l'or : enfin il y a une ſorte de terre limoneuſe & viſqueuſe, qui contient preſque toujours du ſable

noirâtre avec des petits grenats rouges, que les Mineurs appellent *Savon de l'or*, ou *Terre savoneuse*. Toutes ces especes de mines sont assez riches : voici maintenant les mines d'or qui sont les plus pauvres. Les mines de couleur cendrée, qui sont tranchées par des veines jaunâtres : la mine rougeâtre & solide qui est entremêlée de stries jaunâtres, & couverte en quelques endroits de pierres rougeâtres. Les mines qui contiennent en même-temps de l'or & du fer, qui sont jaunes intérieurement, & qu'on trouve dans les filons détériorés ; & enfin les marcassites d'or qui donnent aussi à la fusion de l'argent & du cuivre : ces marcassites sont décrites par Lazare Erker & Fachsius.

Les mines d'argent les plus riches, sont d'abord la mine transparente qui ressemble à du verre, qui est plombée, dense, & sur laquelle on remarque plusieurs petits crystaux qui sont quelquefois couverts d'argent, en cheveux ou en fils. La seconde espece de mine d'argent riche, est rouge, quelquefois transparente, souvent mélangée de plusieurs autres matieres, & elle se trouve par marons dans les filons. Cette mine rouge contient du fer avec de l'arsenic. La troisiéme espece

eſt brillante comme des écailles de poiſſon, quelquefois ces molécules brillantes ſont éparſes dans de la pierre couleur cendrée. La quatriéme eſpece eſt le ſilex, & c'eſt une mine tranſparente comme une corne polie ; elle eſt ſouvent mélangée avec la troiſiéme ; elle contient quelques grains d'argent tout pur. On peut mettre encore au nombre des mines riches la mine noire, & une autre eſpece qui eſt de couleur de merde d'oye.

On range au nombre des mines d'argent les plus pauvres la galêne ou mine de plomb qui fournit de l'argent : elle eſt couleur cendrée, parſemée de flammes blanchâtres. La mine de cobolth qui donne de l'argent eſt verte, & eſt tachetée ou tranchée par des ſtries rouges : enfin les mines de cuivre qui donnent de l'argent, ſont bleues & vertes, reſplendiſſantes comme de la corne quand on les briſe, & ne ſe trouvent qu'éparſes dans les filons.

Les meilleures mines de cuivre qu'on rencontre dans les filons, ſont d'un jaune rouge & mêlées avec beaucoup de ſpath, & quelquefois elles ſont d'un jaune brillant ; quelquefois auſſi les vapeurs qui circulent autour, lui donnent une couleur bleue ou de verdet. On dit que

dans la Laponie Suédoise, il y a une mine de cuivre de cette espece qu'on appelle *l'azur cuivreux*, dont le quintal fournit soixante & dix livres de bon cuivre. * La mine soieuse de la Chine, est sans doute de cette espece; car elle fournit à l'essai trois pour quatre.

Les mines stériles de cuivre sont les mines marcassiteuses jaunes qu'on trouve dans une sorte de talc noirâtre. Les marcassites elles-mêmes, jaunes, & qui tombent facilement en efflorescence. Enfin une espece d'ardoise cuivreuse, qui est tantôt jaune & tantôt brune.

Les meilleures mines d'étain sont les mines éclatantes, presque polies, d'une couleur obscure, qui ne paroissent point métalliques au dehors, & qui se trouvent dans une pierre blanche ou mêlées dans une pierre limoneuse, & une autre espece de mine un peu brune, qui se trouve sur une terre un peu dure & parsemée de quelques grains de la mine précédente. Les moins estimées sont celles, qui, quand on les brise, se trouvent aiguillées comme l'antimoine ou celles qui contiennent du cuivre & du bismuth.

On trouve les mines de plomb sous une forme talkeuse, d'une couleur obscure que les Latins appelloient *Galena* ou

Molybdena : on la trouve plus rarement ſous une couleur blanche & preſque vitreuſe, très-peſante, quelquefois elle a la couleur de l'acier ; & celle que l'on trouve dans les terres limoneuſes, eſt quadrangulaire ou figurée de quelqu'autre maniere. On n'exploite preſque jamais l'eſpece de mine de plomb antimonié, ni celle qui eſt mélangée avec des marcaſſites ſulfureuſes & cuivreuſes.

La meilleure eſpece de mine de fer eſt d'un rouge obſcur : elle ſe trouve dans une petite pierre dont la couleur reſſemble à celle du foye, & elle teint de rouille les mains quand on la touche ; quelquefois elle ſe trouve un peu plus rouge & mêlée avec des marcaſſites jaunes. Le fer ſe produit quelquefois dans les marais & ſur des pierres, comme on le voit dans l'*Angermanie* & la *Dalécarlie* ; quelquefois auſſi il nait avec des terres feuillées & comme calcinées, dont on trouve des morceaux blancs & tranſparens, qui fourniſſent beaucoup de fer. La pierre hématite eſt une mine de fer rouge & qui paroît polie ; elle eſt quelquefois brune ou jaune : enfin on trouve dans les ſables de la campagne une eſpece de mine de fer très commune, dont les morceaux ſont quelquefois de la groſ-

feur d'une brique. Il n'y a point de profit à exploiter cette mine, à moins que de la fondre avec l'hématite.

Outre le cinabre naturel qui fournit du mercure, on trouve encore du vif-argent dans une pierre pesante & obscure, qui rougit quand on la broye ; dans une autre pierre molle & cendrée, dont on fait sortir le mercure en la pressant entre les doigts ; enfin dans des argilles de couleur de cendres : on y trouve du mercure sous la forme de gouttes.

Les mines d'antimoine ressemblent à celles de plomb, excepté qu'elles sont plus légéres, qu'elles ont des stries plus petites, & qu'elles sont quelquefois tachetées de rouge.

On prendroit les mines de bismuth pour du plomb fondu : elles ont pour base une pierre blanche, quelquefois rougeâtre & jaune à l'intérieur ; elle est plus ou moins pesante, & tient quelquefois de l'argent.

Il y a une mine de cobolth grise, douce au toucher & pesante, n'ayant point d'éclat métallique, & c'est celle dont on fait le moins de cas. La plus riche est brillante comme de l'étain, parsemée de taches rougeâtres : c'est celle qui fournit or-

dinairement l'émail bleu ; elle contient auſſi un peu d'argent.

* Le détail que nous venons de faire ne ſuffit pas pour connoître parfaitement les mines. Nous n'en avons donné que les caractéres les plus généraux, & il en eſt de cette partie de l'Hiſtoire Naturelle comme de toutes les autres ; la meilleure lecture n'eſt pas dans les livres, c'eſt dans les cabinets qu'elle ſe fait. Si la collection preſque immenſe, qui compoſe le regne minéral du Cabinet du Jardin du Roi, étoit plus expoſée à la vue des Connoiſſeurs, ce ſeroit le meilleur traité de Minéralogie où l'on pût s'inſtruire en France des variétés preſqu'infinies que la nature obſerve dans les mines.) Il nous ſuffit d'avoir indiqué ce qu'il y a de plus général ſur cette matiere, & nous en avons dit aſſez pour faire voir que l'eſpece de mines dont nous avons parlé, eſt tout-à-fait différente des autres mines qui ne contiennent point de métal ; telles ſont les eſpeces de mines très-volatiles, connuës à peine des Naturaliſtes, & que les Mineurs appellent *Terres de montagnes* ; telles que le Wolfram, cette eſpece de mine aiguillée comme la mine d'antimoine, mais qui n'eſt pas auſſi

éclatante, qui semble être un tissu de filets, dont la couleur est moyenne entre celle du cinabre & celle de l'antimoine, & qui se rencontre particuliérement dans les mines d'étain, avec lesquelles il ne la faut pas confondre, telle encore que la pyrite arsenicale ou mispikel, qui ressemble à de la mine d'étain; mais qui cependant est plus légére, sableuse & comme ridée. M. Henkel désigne de la même maniere, une sorte de marcassite blanchâtre qui contient de l'arsenic, du fer & de la terre.

La blende est un corps brillant, feuillé, léger, qui ne s'enflamme point & ne se volatilise point à un feu doux; mais qui, à une chaleur plus forte, se réduit en cendres en répandant beaucoup de fumée, & en dissipant avec elle le métal qu'elle peut contenir : cette matiere minérale se rencontre dans la plûpart des pyrites, & a assez d'analogie avec les deux précédentes. Le Kaken-Siller est une autre sorte de matiere minérale, brillante, légére & blanche, absolument réfractaire, qui ne s'associe que difficilement aux métaux, mais qui les volatilise & les détruit.

Les pyrites sont des substances minérales, jaunâtres & sulfureuses, qui, con-

jointement avec le soufre & la terre qui les composent, contiennent presque toujours du fer & se trouvent dans presque toutes les veines des mines. Les différentes figures qu'affectent les pyrites leur font donner différens noms ; on préfére celles dont les figures sont les plus réguliéres, & lorsqu'elles sont brillantes comme l'or, on les appelle *Marcassites;* noms que l'on donne cependant à presque toutes les pyrites. Parmi les pyrites, les unes tombent facilement en efflorescence lorsqu'on les expose à l'air, telles sont les pyrites de Hesse, & les autres résistent aux influences de l'athmosphére : les unes ne fournissent aucun métal en les traitant ; les autres fournissent du cuivre, du fer ou du vitriol : ainsi les pyrites sont d'un grand usage dans la Minéralogie ; car tantôt on en retire du soufre, & tantôt du vitriol : elles servent aussi à faire fondre sur le champ & sans aucune préparation, les mines qui sont peu riches; par ce moyen le peu de métal qu'elles contiennent se sépare, & forme un régule où le métal est rassemblé, quoique dans un état encore imparfait.* La distinction qu'établit ici notre Auteur entre les pyrites & les marcassites, pourra paroître louche à quelques-uns de nos Lec-

teurs ; ſans vouloir en ceci réformer l'opinion de M. Juncker, j'ai toujours crû & vû que les pyrites étoient des ſubſtances minérales agglomérées par elles-mêmes, & rayonnées dans leur intérieur, & que les marcaſſites étoient les mêmes ſubſtances agglomérées ſur un corps étranger au regne minéral, tel que du bois, des coquilles, &c.

Le Mundick dont Becker fait mention eſt un mot général, dont les Mineurs Anglois ſe ſervent pour déſigner toute eſpece de matiere qui en a la proprieté : elle approche beaucoup de ce que nous appellons *le cobolth*, *les marcaſſites* & *les pyrites*. Les Ecoſſois ont une autre matiere qui lui reſſemble beaucoup qu'ils appellent *Belmethel*, dont Becker dit qu'il a retiré du ſafre & du ſmalth : il y a encore d'autres matieres minérales, telles que le *guhr* & les autres pyrites, telles que le lait de lune, les talcs, le *Bleyſchweiff*, le *floſ-Martis*, le *Schimmer* & le *Glimer*, dont le premier abonde en principe mercuriel, & le ſecond en principe ſulfureux : celles qui ont un air de ſuie, annoncent ordinairement que la partie métallique qu'elles contiennent a été détruire. Toutes ces ſubſtances mériteroient bien d'ê-

tre éxaminées à part, & ſont trop ſouvent rejettées, ſoit à cauſe du peu de profit qu'on en retireroit dans l'exploitation, ſoit à cauſe du tort qu'elles apporteroient aux autres minerais lorſqu'on les travailleroit enſemble : ainſi nous ne nous attacherons ici qu'à enſeigner la maniere d'exploiter avec avantage, les mines métalliques proprement dites ; * & nous deſirons que nos Lecteurs curieux s'inſtruiſent de cette partie de la Métallurgie dans l'excellent Ouvrage de la *Pyritologie d'Henckel*.

§. II.

Exploitation des Mines.

En général toute mine doit être traitée de la maniere ſuivante. Il les faut bocarder, c'eſt-à-dire, piller & laver quand elles ſont trop dures ou trop pauvres : il les faut triturer, ſoit pour les diviſer à l'infini, ſoit pour faciliter l'amalgame de l'or avec le mercure ; il faut griller celles qui abondent en ſoufre ou en arſenic. On les fait fondre ou ſur les charbons ou dans un creuſet avec des fondans ; & enſuite on en ſépare les différens métaux, ſoit ſeulement à l'aide du feu, ſoit en employant du plomb, ou en les

faisant passer au fourneau d'éliquation. Enfin on fait la réduction des métaux imparfaits calcinés, par le moyen du charbon. Nous nous étendrons maintenant sur l'explication de chacune des opérations nécessaires pour traiter particuliérement les différentes mines. Après avoir retiré les morceaux de mines de leurs puits, on renferme dans des magasins ceux qui sont assez riches, & on expose à l'air les morceaux qui sont les plus pauvres, souvent cette exposition les améliore ; telles sont les mines d'alun d'Angleterre, les différentes mines de cuivre de Franckenberg qui se trouvent avec une pierre talqueuse, les mines de cuivre de Hesse, & sur-tout la mine de plomb de Schwartz qui contient de l'argent, & dont la matrice est extrêmement dure. * Ajoutez-y une bonne partie des mines de fer de France que M. le Marquis de Courtivron a enseigné à traiter par ce moyen.) Ces différentes mines exposées pendant quelques mois aux différentes intempéries de l'air, s'amollissent tellement qu'on les peut moudre facilement, & en séparer par la lotion la matiere pierreuse.

C'est de ce magasin ou de ces tas qu'on retire le minerai, soit pour le griller,

soit pour en faire le lavage, soit enfin pour le fondre; il est presque toujours nécessaire pour accélérer la fusion de la mine, de la bocarder & de la laver; pour le bocard on emploie différens moyens, suivant la nature du minerai. Par éxemple, s'il y a trop de matiere pierreuse attachée aux minerais, on occupe des enfans à casser avec des marteaux cette superfluité. Quand on expose les mines à l'air pour les amollir, on est dispensé de les bocarder ensuite. Lorsque la pierre du minerai est absolument dure & de la nature des cailloux, il faut la griller & la faire rougir plus ou moins longtemps. Il est même avantageux dans les travaux en grand de répandre de l'eau sur le tas de minerai ainsi rougi pour le rendre plus facile à réduire en poudre : on a la précaution d'humecter toutes les mines avant de les bocarder pour les empêcher de se disperser. Cette précaution devient particuliérement nécessaire pour les mines qu'il faut débarrasser par la lotion d'une grande quantité de terre. Pour parvenir à ce but on construit plusieurs aqueducs qui conduisent de l'eau dans les différens bocards, & qui la reportent ensuite en passant par différentes petites fosses, où la matiere que l'eau

entraîne des mortiers, se dépose en partie & laisse au fond des canaux la substance métallique la plus pure qui s'y dépose à cause de son poids spécifique; l'eau n'entraînant avec elle que la partie terrestre la plus broyée par le bocard : c'est le moyen qu'on emploie pour faire la lotion de tous les minerais qui ne contiennent que des métaux communs. On emploie d'autres procédés pour faire la lotion des mines d'or, parce que la matiere étant plus riche, on emploie plus de précautions pour n'en pas perdre; & nous les allons détailler.

C'est sur-tout quand l'or se trouve en feuilles ou en grains répandus dans le sable des rivieres, ou dans des terres marneuses qu'on en fait le lavage. Le Danube, le Rhin, & une petite riviere dans la Principauté de Schwartz, sont les trois rivieres dans le lit desquelles il roule le plus d'or. Nous observerons en passant, que cet or ne se trouve point dans tous les endroits du fleuve; mais que ce n'est que dans certaines parties du rivage que l'on reconnoît facilement, même à la distance de quarante pas; car l'or à raison de sa pesanteur spécifique, ne pouvant rouler avec le sable que lorsque les eaux sont fort agitées, on auroit tort de

chercher l'or dans les endroits où le lit eſt paiſible, & ou par conſéquent l'or doit être enfoncé dans la vaſe; mais dans les endroits où les eaux roulent en ſerpentant & avec une ſorte de turbulence, la vaſe elle-même agitée entraîne avec elle le ſable & les paillettes d'or, & ces paillettes ſont d'autant plus abondantes que les eaux ont enlevé moins de ſable, & qu'il s'en eſt fait un amas plus conſidérable.

Pour retirer cet or par la lotion on lave le ſable qui le contient en le frottant avec les mains, ou bien on a des eſpeces de planches arrangées exprès pour cet effet, & qui ſont un peu inclinées, on y verſe continuellement de l'eau, qui entraine le limon & laiſſe plus à découvert les paillettes d'or que cette eau ne peut pas enlever avec elle. Quand on fait la lotion avec les mains, tout l'artifice conſiſte à donner à l'eau de légéres ſecouſſes pour débarraſſer par ce moyen le métal le plus peſant, dont on facilite la chute en donnant de temps en temps quelque ſecouſſe au baquet lui-même; enſuite il eſt facile d'enlever le ſable & même les pierres un peu groſſes, en agitant légérement l'eau & les emportant même avec la main. Quand les

paillettes ſont trop petites, on tapiſſe des baquets avec des morceaux d'étoffes, ſur leſquelles les petites portions de métal s'attachent ; & en ſecouant enſuite les morceaux d'étoffe dans de nouvelle eau, toutes ces petites paillettes tombent au fond, & ſe trouvent débarraſſées de toute autre ſubſtance étrangére. Pour faire ce travail en grand, on a des cribles de fil d'archal, à travers deſquels on paſſe le ſable : il ne reſte deſſus que les groſſes pierres, & les paillettes d'or ſont paſſées à travers le crible ; car il eſt très-rare de trouver dans les rivieres des paillettes qui ſoient ſeulement de la groſſeur d'un grain de bled : auſſi eſt-ce une curioſité ſinguliére que le morceau d'or que l'on a trouvé dans le ventre d'une Dorade, pêchée dans la petite riviere de Schwartz ? Il eſt de la groſſeur d'une petite féve, & c'eſt le Prince Rodolphe qui le garde. Les Médecins recommandent auſſi de laver le cinabre naturel ; mais comme le cinabre eſt aſſez ordinairement uni à une pierre très-dure & qu'on ne peut pulvériſer, qu'après l'avoir un peu brûlé ; (préparation que le cinabre ne peut pas ſupporter ſans ſe décompoſer ;) il faudra de toute néceſſité y procéder différemment.

Comme le cinabre lui-même eſt beaucoup plus tendre que la pierre qui lui ſert de matrice lorſqu'on le pulvériſe, il ſe réduit en poudre très-facilement & même dans l'eau ; en verſant cette eau troublée, il ſe dépoſera facilement, & on le retirera par ce moyen de-deſſus ſa matrice pierreuſe, qui reſtera dans le bocard.

La plûpart des mines ſe grillent, on n'en excepte que celles, qui, contenant des morceaux de métal très-pur, n'ont beſoin que d'être légérement chauffées avant d'être expoſées à la fonte ; on ne grille point non plus les mines d'or ou d'argent qui n'ont beſoin pour être purifiées que du ſecours du mercure ou de la coupelle. Il y a cependant quelques-unes de ces mines qui trompent au premier coup d'œil, & qui quoiqu'elles paroiſſent brillantes ne s'amalgament point avec le mercure, à moins qu'au préalable elles n'ayent été légérement chauffées ; telles ſont les mines du Potoſe & des environs, qui ont beſoin de cette préparation pour être exploitées, comme on le peut voir dans ce qu'en dit Alphonſe Barba.

Quoiqu'il en ſoit on grille les mines, ſoit en y ajoutant quelques matieres, ſoit ſans interméde. Pour faire le grillage à nud, on établit un foyer légérement

incliné, qui reçoive beaucoup d'air par le bas : on y arrange des morceaux de bois de différentes groſſeurs, ſur leſquels on établit un lit de la mine que l'on veut griller, après avoir eu la précaution de la concaſſer pour ne lui donner qu'une certaine groſſeur : on établit ainſi deux ou trois lits, & on met le feu au menu bois. Le minerai s'échauffe inſenſiblement & brûle doucement, en éxhalant continuellement des vapeurs ſulfureuſes qui durent d'autant plus long-temps, que la quantité de mine que l'on brûle eſt plus conſidérable, ou que le minerai participe davantage de la nature ſulfureuſe ou bitumineuſe : on en a un éxemple dans les mines de Goſlard, dont les tas d'une certaine hauteur brûlent pendant quelques mois. Les mines de Heſſe ſont encore dans ce cas : ce grillage ſe répéte ſouvent huit à dix fois pour les mines de cuivre, & à chaque fois on eſt obligé de bocarder de nouveau la mine ou même de la faire entrer en fuſion. Comme il eſt néceſſaire que ce feu ainſi continué, pénétre exactement les différentes maſſes de mines, on a le ſoin de les retourner de temps en temps ; & quand on les change de foyer, de placer les premiers lits deſſous. Il faut employer toujours un feu très-doux qui ne doit

être entretenu que par l'air extérieur, & les vapeurs de la terre ; & quand il arrive que le ſol ſur lequel eſt conſtruit le fourneau de grillage, eſt ſéché au point de ne plus fournir aucune vapeur, on a le ſoin, ou de conſtruire un nouveau fourneau, ou de faire renouveller le ſol pour qu'il puiſſe fournir de nouvelles éxhalaiſons. Les fourneaux qui ſont deſtinés à griller en dernier lieu les mines déja grillées, ſont conſtruits en briques, adoſſés deux à côté l'un de l'autre, ayant une cheminée commune, afin de diſſiper toutes les vapeurs par la même ouverture. Ce dernier grillage ſe fait en faiſant lécher la flamme ſur le minerai : c'eſt ce qui fait que l'on emploie du bois un peu ſec, & qu'on le place à l'orifice du fourneau ; il faut cependant ménager un libre accès à l'air extérieur, parce qu'il s'agit dans ce travail de diſſiper encore un peu de ſoufre ; car quoique dans les premiers grillages il s'en ſoit diſſipé beaucoup, cependant les mines de Goſtlard particuliérement, en laiſſent échapper une quantité qui s'amaſſe au haut des tas, & qui tombe enſuite conjointement avec le métal dans le fond du fourneau, d'où on le retire avec des cuillers, ce qui fait que le cuivre lui-

même contient encore une assez bonne quantité de soufre, dont on ne peut le débarrasser que par des grillages répétés. On plonge ensuite la matiere dans de l'eau qui prend une couleur bleue, & donne en la faisant évaporer du vitriol de cuivre.

Quand on ne veut point retarder le travail à cause de la petite quantité de vitriol que l'on retireroit, on fait passer un ruisseau sur le minerai ; & ce ruisseau enleve toute cette substance saline, qui retarderoit beaucoup la fusion du métal, sur-tout quand elle se trouve de nature alumineuse. Il arrive rarement que la mine perde de sa valeur par ce grillage : il faudroit avoir employé un feu très-violent pour que cela arrivât ; & lorsque effectivement cela est arrivé, on répare ce malheur en donnant au feu de fusion un degré de chaleur un peu moins fort.

Le grillage de la mine se fait souvent avec des matieres intermédiaires, & c'est dans les cas où le minerai se trouve combiné avec des substances arsenicales, qui empêcheroient d'exploiter les mines. Ceux qui s'y connoissent ont grand soin d'ajouter à ces minerais, différentes matieres qui fixent ou absorbent ces substances, telles que la chaux vive, les

leſſives alkalines, le fer, le cuivre, ou même les terres limoneuſes. On ſe ſouvient encore en Siléſie des ſoins que s'eſt donné, dans le ſiécle dernier, un Chymiſte très-éclairé, qui a démontré par des raiſonnemens & des expériences déciſives, ce qu'il falloit attendre de ces ſoins pour exploiter certaines mines d'or avec un avantage réel; avantage dont on ſe fût bien trouvé ſi la mort ne nous l'eût pas enlevé.

Quand la mine eſt grillée il s'agit d'en tirer le métal par la fuſion qui ſe fait ou ſimplement ſur les charbons ſeulement, ou avec des fondans particuliers: mais avant de parler de cette opération, la conſtruction elle-même du fourneau de fuſion & la maniere de raſſembler le métal, méritent ſinguliérement notre attention. On conſtruit ce fourneau d'une maniere ſolide, & on lui donne une certaine épaiſſeur. Les fourneaux pour fondre le fer, par éxemple, ont ordinairement la hauteur de huit à neuf coudées ſur deux pieds de diamétre, qui va en diminuant vers le haut. On place les ſoufflets un peu en pente, de maniere que leur tuyere ſoit dirigée vers la partie antérieure du fourneau, & à l'endroit par où doit ſortir le métal pour couler dans la

la gueuse. On y ménage deux foyers, le premier qu'on appelle *le foyer antérieur*, & l'autre qui est destiné à recevoir le métal en fusion, & à être percé pour en faire sortir le fer quand il en est temps : ces deux foyers doivent être l'un sur l'autre. Il est nécessaire de ménager sous la totalité du fourneau, une ouverture qui en occupe toute la capacité : elle sert à détourner les vapeurs que la terre pourroit fournir pendant un feu aussi considérable ; vapeurs qui pourroient refroidir ce métal en fusion, l'empêcher de couler, & en même-temps détruire le fourneau en brisant les briques qui le composent. Le double emploi qu'a cette cavité, de fournir de l'air & d'intercepter les vapeurs, la fait appeller par les Allemands *le préservatif :* ce fourneau n'est point à beaucoup près si haut pour traiter les mines de cuivre, & est encore plus bas pour les mines d'étain.

Voici comment s'éxécute la fusion la plus simple, sur-tout quand il s'agit des métaux imparfaits. On établit d'abord un bon lit de charbons sur lequel on place un lit de mine bien grillée, & dépouillée de toutes substances pierreuses. On la recouvre de charbons & on emplit de cette maniere le fourneau, en ayant le

ſoin de finir par une couche de charbons. On allume les charbons & l'on éxcite la chaleur autant qu'il eſt poſſible par le moyen des ſoufflets. La chaleur devient très violente vers les endroits où les ſoufflets agiſſent immédiatement ; mais on remarque que vers le haut du fourneau, la flamme ne fait que lécher, pour ainſi-dire, les charbons : ainſi toute la chaleur ſe trouve concentrée dans la capacité du fourneau. Le fer, l'étain, & la plûpart des mines de plomb traités de cette maniere, ne tardent pas à prendre la forme métallique : la mine de cuivre n'eſt pas auſſi facile à prendre cette forme. La premiere fois qu'elle coule, elle contient encore une grande quantité de ſoufre : elle en perd une partie en la grillant de nouveau, & la faiſant fondre ; le cuivre eſt alors plus éclatant & plus ſtrié. Il prend enſuite dans un dernier grillage, une couleur noire, & devient poreux comme de la pierre-ponce ; & enfin en le débarraſſant des dernieres portions de ſoufre qu'il peut contenir, on a du cuivre parfait ; ce qui s'éxécute dans un fourneau particulier & deſtiné uniquement à cette opération. Ce fourneau eſt en général beaucoup plus évaſé que les autres. On place dans le foyer cette maſſe

noire de cuivre sulfureux : on y jette du charbon, & à l'aide de soufflets qui augmentent la violence du feu & de l'air qui doit y aborder de tous côtés, on le purifie de tout son soufre, & on s'apperçoit qu'il est suffisamment purifié en prenant avec une verge de fer un peu de ce cuivre qu'on éxamine. Lorsqu'il est suffisamment purifié, on retire tous les charbons, on laisse refroidir ce métal, dont on accélére le refroidissement en y jettant de l'eau. Il faut remarquer que dans les fonderies de la Mysnie, on travaille ces sortes de mines si sulfureuses sans aucune addition, à l'aide de vastes fourneaux où la violence du feu fond les scories, & fait tomber le métal avec une très-petite portion de soufre.

Dans les différentes fusions, sur-tout de fer ou de cuivre, il faut bien prendre garde qu'il ne tombe pas d'humidité sur le métal en fusion ; car la moindre vapeur aqueuse est capable de faire un éclat épouvantable, & de briser tout avec un très-grand danger : le même danger est à craindre quand la surface du métal ou les scories qui surnagent, se refroidissent trop promptement ; car lorsqu'elles se refroidissent dans le temps que le métal est encore en fusion, elles font

ſujettes à ſe fendre ; & par une ſorte de réaction du métal froid ſur le métal en fuſion, il arrive une exploſion dangereuſe qui fait perdre beaucoup de matiere. C'eſt une choſe toute différente quand on jette de l'eau ſur l'argent qui reſte dans les grandes coupelles auſſi-tôt que l'éclair y a paru, pour former la croute dont nous parlerons ; car ſans cette précaution, à peine trouveroit-on quelques grains de reſte dans la coupelle. Les mines d'or & d'argent ſe traitent à un feu bien plus doux, & on les fond ordinairement avec le plomb. Nous avons parlé dans ſon lieu, de la fonte des mines d'antimoine, de biſmuth & de zinc.

Comme les différens fondans que l'on peut employer dans l'exploitation des mines, ſervent ou à fondre ou à accélérer la fuſion, ou à ſéparer les différens métaux, nous parlerons de chacune de ces eſpeces en particulier. Les fondants qui ſervent à accélérer la fuſion, ſont, ou des ſcories fuſibles, ou des cailloux de la nature du quartz, ou cette eſpece de lut de montagne dont les Ouvriers en fer ſe ſervent pour ſouder, ou enfin des marcaſſites ſulfureuſes. Par éxemple, pour traiter les mines de Goſtlard, on y mêle des ſcories que l'on apporte de la

Vallée de S. Nicolas. Pour traiter les mines de cuivre de Stholberg, on les mêle avec des cailloux de montagnes qui forment une ſcorie vitreuſe, le ſable que l'on mêle aux mines de fer un peu maigres, en accélére la fuſion. On augmente la quantité de ces fondans en proportion de la dûreté & de la groſſeur des pierres & des cailloux qui accompagnent la mine, ou encore ſuivant la nature plus ou moins réfractaire de la terre argilleuſe, limoneuſe, ou celle de l'ardoiſe qui accompagne le minerai. Quand la mine en vaut la peine, on emploie des ſcories de plomb, la litharge, les différentes têts ou coupelles qui ont ſervi à d'autres opérations, & qui ſe trouvent chargées de plomb. On emploie les marcaſſites ſulfureuſes particuliérement pour les mines de cuivre, parce qu'elles les réduiſent plus facilement dans l'état de cuivre ſulfureux. Quelquefois la baſe martiale que contiennent ces marcaſſites s'en détache, & demeure ſous une forme poreuſe, parce que le ſoufre des marcaſſites s'eſt uni au fer. On dit qu'on ſe ſert de pareilles ſubſtances dans la Myſnie pour fondre les mines d'argent, parce qu'on a remarqué que les ſubſtan-

ces sulfureuses y accélérent la fusion de ce métal.

Les matieres que l'on emploie le plus communément pour débarrasser le métal des substances arsenicales auxquelles il est uni, sont, comme nous l'avons déja dit, les mines de fer, les vieux ferremens, la chaux vive, &c.

On recueille le métal fondu d'abord en le laissant tomber dans le second foyer, où les scories se refroidissent un tant soit peu; tandis que le métal tenu plus long-temps en fusion, coule par l'œil que l'on ménage à ce second foyer : souvent avant de faire couler ce métal, on le débarrasse avec des instrumens particuliers, des scories qui viennent à la surface; & lorsque de nouvelles scories sont venuës boucher l'œil que l'on a fait, les Ouvriers le bouchent effectivement pour recommencer leur travail sur ce qui reste. Le fer particuliérement demeure long-temps dans le second foyer, & on le fait couler, ou dans des moules particuliers, ou dans un grand canal que l'on appelle la *gueuse*. Les métaux qui sont les plus faciles à se calciner comme le plomb & l'étain, se coulent plus promptement, & on a de plus le soin de mettre de petits charbons à l'en-

trée, afin qu'il ne se calcine point si facilement, & même qu'il ne se refroidisse pas ; c'est pour ces raisons aussi que l'on dirige la tuyere plus horizontalement.

Les métaux ainsi coulés ont besoin d'être séparés les uns des autres : cette séparation se fait de trois manieres. D'abord à l'aide du fer simplement, ou aidée de quelques fondans; ensuite par la coupelle, & enfin en employant le plomb en entier. Nous ne parlerons ici que du premier moyen. On sépare le fer du cuivre par le secours du feu. Dans cette opération toute la quantité de fer qui se trouve mêlée avec le cuivre en est chassée, parce que le degré de chaleur du fourneau n'étant pas suffisant pour le mettre en fusion parfaite, une partie se calcine & l'autre passe avec les scories. C'est de la même maniere que l'on sépare le cuivre du plomb & de l'étain, ou bien encore en faisant agir les soufflets sur la matiere du plomb. Quand du plomb & du fer sont mêlés ensemble en faisant fondre ce dernier, le fer surnage. Lorsqu'il y a très-peu de cuivre mêlé avec l'or ou l'argent, il se dissipe en se consumant vers la fin de la coupelle : on retire le vif-argent que les métaux peuvent contenir en

le faiſant évaporer ou en le diſtillant : on ſépare enfin par les ſecours des ſoufflets le régule d'antimoine, qui peut être reſté à l'or purifié par ce moyen.

Pour ſéparer l'or des autres métaux, on ne ſe contente point du feu, on a encore recours à l'antimoine dont on combine pluſieurs parties avec l'or qu'on veut purifier. Les différens métaux s'uniſſent à l'antimoine, & on le précipite en forme de régule. Il faut cependant remarquer qu'il reſte à cet or un peu d'antimoine, qui le rend ordinairement fragile & pâle ; mais on le diſſipe à l'aide des ſoufflets, comme nous le diſions il n'y a qu'un inſtant. Les différens métaux ſe ſéparent de même les uns des autres par le ſecours de l'antimoine. Glauber aſſure que l'antimoine & le nitre détachent les métaux imparfaits de l'or & de l'argent, on peut encore ſéparer l'or de l'argent par le moyen du ſoufre : mais dans ce procédé qui n'eſt pas connu de beaucoup de monde, il faut y ajouter d'autres intermédes, tels que le cuivre & le plomb. Ceux qui ſçauront employer le biſmuth pour la même cauſe, s'en trouveront fort-bien : on peut auſſi purger l'argent de tout autre métal imparfait, & cela à l'aide du ſoufre & de quelques

ſels particuliers ; mais ce procédé eſt ſujet à faire paſſer dans l'argent, quelques portions du métal imparfait, ou à réduire une portion d'argent en ſcories. Enfin l'uſage de la coupelle eſt le moyen le plus employé pour ſéparer, à l'aide du plomb, l'or & l'argent des autres métaux. Ce moyen débarraſſe auſſi l'argent de la portion cuivreuſe qu'il peut contenir.

L'opération de la coupelle s'éxécute différemment dans les eſſais & dans les travaux en grand. Nous réſervons au Chapitre ſuivant les détails de cette opération en petit. Nous allons traiter ſeulement ici de l'opération de la coupelle en grand, après avoir décrit la maniere de dreſſer l'appareil, & nous terminerons ce que nous avons à dire ſur cette matiere par le détail de la purification de l'argent, connuë ſous le nom d'*éliquation*.

On conſtruit un fourneau en grand dont le diamétre eſt de quatre pieds & demi. On y conſtruit une coupelle faite avec des cendres de bois lavées, un peu de limon, de chaux, ou même de poudre de charbon. On établit une bonne quantité de ce mélange un peu humide dans le fourneau, juſques à la hauteur

de douze doigts ; on a ſoin de lui donner avec un maillet de bois une certaine ſolidité, enſuite on donne un peu de profondeur au milieu, & on conſerve un rebord un peu élevé. Lorſque la coupelle eſt ainſi préparée, on la laiſſe ſécher, on la chauffe petit-à-petit, en rempliſſant les fentes qui peuvent s'y faire, & enfin on la fait rougir au feu. Sur cette coupelle on établit une mouffle percée de pluſieurs trous, pour pouvoir appercevoir au travers, la coupelle & le métal qui y travaille. Cette mouffle peut être faite en tole, garnie intérieurement d'argille pour lui donner une certaine ſolidité, & cependant y faire pénétrer la chaleur du feu. Dans le Duché de Lunébourg, cette ſorte de mouffle eſt conſtruite ſolidement avec des pierres comme eſt le deſſus d'un four : l'uſage de cette mouffle eſt de réverbérer ſur la coupelle la chaleur & même la flamme ; car on met les matieres combuſtibles ſous la mouffle elle-même pour coupeller en grand.

On fait d'abord rougir la coupelle : on en entretient la chaleur avec de gros morceaux de bois, & en faiſant agir des ſoufflets. On y porte petit-à-petit la

masse qui est un alliage de plomb, d'argent, d'un peu de cuivre, ou peut-être d'autres matieres hétérogènes.

On en peut placer plusieurs quintaux, suivant la grandeur de la coupelle. L'alliage ne tarde pas à se mettre en fusion, & à fremir comme de l'eau qui commence à bouillir. Dans cet état de fusion qui est entretenuë par le vent des soufflets, le plomb commence à se brûler & à se vitrifier en partie, en formant sur la surface une espece de cuticule passagére, qu'on appelle *Litharge*, qui s'insinuë insensiblement dans les pores de la coupelle, à l'endroit où la coupelle est la plus chaude ; car comme il est impossible de la chauffer également, il y en a une portion qui ne pénétre pas dans la coupelle, & que l'on a le soin de faire passer sur les bords où elle prend en se refroidissant, cette forme écailleuse que nous lui voyons. Lorsque tout le plomb est ainsi passé en litharge, le degré de chaleur ne se trouve plus assez fort pour tenir en fusion la quantité d'argent qui s'y trouve. La matiere se rapproche donc un tant soit peu en se couvrant d'une petite pellicule différemment colorée, que l'on appelle l'*iris* ; & cette pellicule en se dissipant, jette un trait de lumiere assez

vif, que l'on nomme l'*éclair*. Sitôt que l'Artiſte a reconnu cet éclair, il a ſoin de jetter de l'eau ſur la coupelle pour refroidir plus promptement cette maſſe d'argent. On la retire du fourneau pour la débarraſſer des matieres terreſtres qu'elle peut avoir conſervé, & on peſe la maſſe, que l'on appelle *le Gâteau*. On conſerve la coupelle pour l'employer à aider la fuſion des mines d'argent ou du cuivre ſulfureux ; parce qu'on a obſervé qu'elle imbiboit un peu d'argent conjointement avec la litharge. Il arrive quelquefois que pendant l'opération, la coupelle ſe fend & que toute la matiere ſe perd dans les cendres : ce qui fait une opération manquée. Le gâteau que l'on retire de cette coupelle n'eſt pas éxactement purifié ; car un marc de cet argent contient encore près de deux gros de cuivre. Il faut le faire paſſer à une nouvelle coupelle pour le débarraſſer de cette derniere portion de cuivre, & l'argent purifié par ce dernier moyen, ſe nomme *Argent de coupelle*. Pour cet effet l'on prépare une nouvelle coupelle beaucoup plus petite, aſſez grande cependant pour contenir toute la quantité d'argent que l'on veut purifier : on lui donne la profondeur néceſſaire, & on

la fait bien sécher comme la précédente : on la recouvre d'une moufle de terre de potier : on échauffe le tout dans un fourneau avec du charbon, & à l'aide des soufflets. On ajoute un peu de plomb au gâteau d'argent : on place le tout dans la coupelle, & on le laisse à cette chaleur jusqu'à ce que tout le plomb soit vitrifié, & que l'on ait apperçu l'éclair. On refroidit le gâteau, de même que dans la premiere opération.

Il y a un autre moyen de séparer l'argent du cuivre : c'est en se servant du plomb que l'on mêle d'abord avec l'argent que l'on soupçonne contenir du cuivre. On fait fondre la masse, & ensuite on sépare le plomb : c'est l'éliquation.

Pour faire le mélange du plomb, on ajoute au cuivre, encore tout rempli de matiere sulfureuse, & lorsqu'il n'est pas encore entiérement refroidi, une bonne quantité de plomb ; on les coule ensemble & on les laisse refroidir. Au-lieu de plomb on se sert aujourdhui de litharge, ou des fragmens des premieres coupelles dont nous avons parlé : on les fait fondre ensemble dans un fourneau particulier. Ces matieres ne tardent point, à cause de l'abondance de soufre, à se convertir en plomb : elles se mêlent avec le

cuivre & abrégent la réduction du total. On en forme des gâteaux de différente groſſeur que l'on place dans un fourneau particulier dont voici la deſcription : on le conſtruit avec des pieces de fer fondu garnies de lut, au milieu deſquelles on établit un ſol un peu incliné, conſtruit avec des plaques du même métal ; c'eſt ſur ce ſol que l'on place les différens gâteaux, à des diſtances aſſez ſenſibles pour pouvoir placer du charbon entre chaque gâteau. On remplit de charbons le reſte du fourneau & on les allume. Le plomb ne tarde pas à ſe mettre en fuſion, & il entraîne avec lui la portion d'argent que le cuivre pouvoit contenir. Chaque gâteau devient par ce moyen poreux, s'affaiſſe & ſe ride, & reſſemble aſſez bien à un gâteau de ruche, dont on a exprimé le miel. On tranſporte ces gâteaux dans un autre fourneau où la chaleur eſt plus violente pour en retirer encore le peu de plomb qui peut y reſter. On débarraſſe enſuite les gâteaux cuivreux de leurs ſcories, & on les purifie tout-à-fait dans un autre fourneau propre à cet uſage. Pour ce qui eſt du plomb que l'on en a retiré quand on le ſoupçonne ſuffiſamment chargé d'argent, on le paſſe à la coupelle pour en retirer ce dernier métal.

Il eſt bon de remarquer qu'on peut faire cette opération avec plus d'œconomie, & tout autant d'avantage en conſumant du bois en place de charbons. Parce que l'on peut employer d'aſſez mauvais bois pour cela, & qu'on gagne encore du côté du temps à cauſe de l'action des ſoufflets. L'Auteur de cette pratique a remarqué conſtamment qu'en ſe ſervant de bois, les gâteaux cuivreux s'affaiſſoient davantage, & abandonnoient par conſéquent plus de plomb. Il eſt vrai qu'il ſe trompe quand il prétend que cet effet vient de ce que le feu de bois ne donne pas une chaleur ſi grande que celui de charbon. Il eſt dommage que cet Artiſte inventif & très-induſtrieux, n'ait pas eu une conduite mieux réglée : voyez ce que dit Rudolf dans ſon traité de l'amalgame quand il parle d'Orſchall. Le cuivre qui a ſervi à cette opération, perd un peu de ſa ductilité à cauſe de l'intime connexion du plomb, ce qui le rend moins propre à faire du léton. Outre cela, le cuivre contient quelques portions cuivreuſes extrêmement pures, qui ſe fondent avec le plomb & l'argent, & que l'on perd en les faiſant paſſer à la coupelle. Il eſt bien vrai que ſi cette perte devenoit d'une certaine conſéquence,

on pourroit trouver quelque moyen de le recouvrer.

Nous avons donné dans le second Volume, un Chapitre entier sur la réduction des différens métaux ; mais comme le procédé des Métallurgistes leur est particulier, nous le détaillerons ici pour ne rien laisser à desirer sur cette matiere. Ils ont des fourneaux à vent qui ne portent environ qu'un pied de diamétre, & qui ne sont pas si élevés que les autres : ils sont construits de maniere que le plomb, après être fondu à travers les plus petits charbons, peut découler par un trou ménagé au fond du fourneau. On emplit ce fourneau en mettant une mesure de charbon, une pareille mesure de litharge, de verre de plomb, de fragmens des différens vaisseaux qui ont pû servir à purifier des métaux, & on les recouvre par un lit de charbons. On allume le fourneau, on fait jouer les soufflets, la matiere entre en fusion, reprend son éclat métallique & découle, comme nous l'avons dit, par le fond du fourneau. Un quintal de litharge rend ordinairement soixante & quinze livres de plomb, & les vieilles coupelles rendent moitié de leurs poids : ce procédé peut s'appliquer au cuivre, au fer, &

aux différentes chaux de plomb ou d'étain : on peut même faire dans ce fourneau la réduction des verres & des scories métalliques quand elles en valent la peine, en les combinant avec des scories de plomb, & Orschall, ne s'est pas trompé quand il a cru que les scories de plomb qu'il a employées pour accélérer la fusion des mines de Franckemberg, contenoient certainement du plomb, quoiqu'en les traitant toutes seules, elles n'en eussent pas fourni; parce qu'il pensoit que la petite quantité de ce métal confonduë dans une grande masse de verre, n'avoit pû s'en débarrasser facilement pour se combiner avec le charbon & reprendre son éclat ; au-lieu que cette réduction doit s'opérer beaucoup plus promptement lorsque l'on unit ces scories avec quelque autre substance métallique.

§. III.

Théorie de la Métallurgie.

Nous ne nous proposons dans les raisonnemens que nous allons établir sur la Métallurgie, que d'expliquer les causes prochaines & les plus propres à éclaircir cette matiere assez obscure, en laissant aux Spéculatifs le plaisir de réver aux causes éloignées. Il ne s'agira pas non plus

d'expliquer ici la maniere d'agir du feu ; nous en avons ſuffiſamment parlé dans notre premiere Partie, nous ne traiterons que de ſon uſage dans la Métallurgie ; enfin nous tâcherons de mettre à la portée de nos Lecteurs, toute la théorie de Stalh, qui eſt le premier qui ait raiſonné d'une maniere ſatisfaiſante ſur cette matiere. Nous parcourerons ſuivant leur ordre, chacune des opérations dont nous avons parlé dans l'article précédent, & nous les expliquerons le plus clairement qu'il nous ſera poſſible.

Il n'eſt pas beſoin d'expoſer les raiſons qui déterminent à briſer le minerai & à le laver pour le préparer à la fuſion. Ces raiſons ſont aſſez ſenſibles. Il eſt un peu plus difficile d'expliquer pourquoi certaines mines perdent leur dûreté & deviennent traitables en les laiſſant expoſées à l'air. Il ſemble que ces mines ſoient toujours accompagnées de quelque ſubſtance ſaline, que l'humidité de l'athmoſphére met en mouvement, qui ſe combine enſuite avec la portion ſulfureuſe de ces mines pour réagir conjointement ſur le reſte de la maſſe, & en faciliter la déſunion. Dans les mines de Heſſe, & dans toutes les mines alumineuſes, le ſoufre qu'elles contiennent

ſe décompoſe & forme le vitriol martial, ou l'alun que l'on en retire.

Nous remarquerons au ſujet du grillage, qui ſe fait par le ſecours du feu, de l'air & de quelques autres ſubſtances, que le feu emporte par ſon mouvement rapide, les matieres ſulfureuſes & arſenicales que contiennent la mine, & ces vapeurs ſont quelquefois aſſez dangereuſes pour incommoder ceux qui ſe trouvent aux environs : auſſi remarque-t-on qu'aux environs de Freiberg, les chats n'y ſéjournent point volontiers, & que ceux qui y reſtent y périſſent aſſez promptement.

On emploie une chaleur douce & ſouvent répétée, pour chauffer peu à peu ces matieres volatiles, & conſerver le plus qu'il eſt poſſible de la matiere métallique; car ſi le feu étoit trop violent, il pourroit, aidé de l'air, emporter les parties les plus fixes de la mine qu'on rotit : c'eſt pour cette même raiſon que l'on ne donne aux fourneaux de grillage, qu'une légére communication avec l'air extérieur, dans la crainte que la trop grande quantité d'air, en augmentant la violence du feu, ne diſſipât une trop grande quantité de la matiere purement métallique. Le concours de l'air eſt cependant

abſolument néceſſaire ; car autrement le ſoufre, l'arſenic, le régule d'antimoine & les autres matieres volatiles, loin de ſe volatiliſer, ne pourroient pas ſeulement s'enflammer. Plus il y a de matieres volatiles dans le minerai qu'on grille, & plus il faut rallentir l'action du feu ; mais lors qu'on eſt parvenu à avoir dépouillé ce minerai de la plus grande partie de ſes matieres volatiles, alors on peut ſans crainte augmenter davantage le feu. C'eſt ſur ce principe qu'eſt fondée la conſtruction des différens fourneaux de grillage. Ceux que l'on emploie en dernier lieu, pouſſent beaucoup plus que les premiers.

Nous avons dit que lorſque les mines contenoient une trop grande quantité de matiere volatile, on les fixoit en grande partie par le moyen de différentes matieres qu'on y ajoutoit, ſurquoi l'on peut faire une queſtion ; ſçavoir, ſi ces intermédes ne font que ſéparer les matieres volatiles, ou ſi elles les fixent en partie en ſe combinant avec elles. Nous ne réſoudrons point cette queſtion pour le préſent : nous avertirons ſeulement ici, que les ſafrans martiaux & la mine de fer, ne nous paroiſſent point être les meilleurs intermédes que l'on puiſſe employer, parce que

ces matieres ne contiennent rien qui puiſſe être ſaiſi par les ſubſtances volatiles, telles que le ſoufre ou l'antimoine; au-lieu qu'en employant le fer lui-même réduit en limaille, cette ſéparation ſe fait beaucoup mieux : nous en avons donné les raiſons dans le volume précédent. Cette remarque n'a point lieu pour la chaux vive, d'autant que tout le monde ſçait que la leſſive de chaux vive, garotte, pour ainſi-dire, les matieres volatiles : ainſi il eſt très-avantageux de faire bouillir les mines avec la chaux avant de les faire fondre ; mais il faut auſſi avoir la précaution de les bien édulcorer avant de les faire fondre, parce que la chaux qui y reſteroit deviendroit un obſtacle à la fuſion. Cet avis eſt d'autant plus important qu'il y a beaucoup de Chymiſtes qui recommandent indifféremment de traiter les mines avec la chaux, ſans avertir de l'inconvénient qu'elle y apporte. Quand les mines en valent la peine, on peut ſe contenter de les bien pétrir avec de l'argille qui contienne beaucoup de terre vitrifiable, & en la rotiſſant (*a*) légérement, elle perd aſſez de ſa volatilité.

Nous nous étendrons davantage ſur la

(*a*) Griller & rotir une mine, ſont deux termes ſinonimes en Métallurgie.

raiſon phyſique de la fuſion, parce qu'il nous ſemble que le commun des Chymiſtes n'y fait pas aſſez d'attention. Cette fuſion nous préſente particuliérement trois objets à conſidérer. D'abord la différente nature des métaux pour ce qui eſt de leur plus ou moins de facilité à être fondus : ainſi le fer, l'acier & le cuivre ne peuvent être fondus que dans de vaſtes fourneaux, qui puiſſent contenir en même-temps beaucoup de charbons, & qui ſoient conſtruits de telle maniere que l'on puiſſe en augmenter la chaleur avec les ſoufflets : l'étain au contraire eſt beaucoup plus fuſible, & ſe traite à un feu bien plus doux, & dans des fourneaux plus étroits ; & ſi l'on eſt obligé d'employer dans les mines de Goſtlard un feu extrêmement violent pour fondre le plomb, qui, d'ailleurs eſt ſi fuſible, ce n'eſt pas ſeulement à cauſe de la nature de la pierre qui accompagne toujours le minerai ; mais encore à cauſe de la quantité de ſoufre ſurabondant que contient ce minerai, que l'on en chaſſe difficilement, & qui rend le plomb réfractaire. Pendant le long-temps qu'il faut employer pour conſommer ce ſoufre, ou pour amollir la pierre du minerai, le plomb lui-même ſe convertit

en chaux, & même ſe vitrifie en partie ; on ne parvient à lui rendre ſon éclat métallique qu'en le faiſant paſſer immédiatement ſur les charbons.

La deuxiéme Obſervation à faire pour ce qui regarde la fuſion, concerne les ſcories qui ne ſont pas toutes de la même facilité à entrer en fuſion ; car on conçoit facilement que plus les ſcories entrent en fuſion parfaite, plus le métal s'en détache facilement à raiſon de ſa gravité ſpécifique ; au-lieu que ſi les ſcories reſtent pâteuſes, une partie du métal y demeure attachée en forme de petits grains, & ne s'en peut ſéparer qu'en briſant de nouveau & lavant les ſcories. Ajoutez à cela que lorſque les ſcories n'entrent point en fuſion parfaite, le feu conſume toujours une partie du métal qui ne peut pas être revivifié par le contact immédiat des charbons : ce qui arrive particuliérement dans la fonte des mines de cuivre, dont il ſe perd une grande quantité quand le feu n'eſt pas aſſez vif. La conſiſtance pâteuſe que conſervent les ſcories, cauſe encore d'autres inconvéniens : elles bouchent l'orifice des ſoufflets & en empêchent l'action, ou bien elles s'amoncellent vers le centre du fourneau, & forment un

obſtacle à la fuſion du métal qu'elles recouvrent. On remédie à ces inconvéniens, ou en augmentant l'action du feu, ou bien en ajoutant à la mine des ſcories plus tendres qui domptent les ſcories réfractaires. Les produits martiaux, les pierres calcaires, les talcs, l'argille un peu trop tenace, ſont ordinairement les matieres qui fourniſſent les ſcories les plus réfractaires. Les ſubſtances arſenicales, au contraire, fourniſſent des ſcories qui accélérent trop la fuſion; telles ſont les ſcories que fourniſſent les mines du Mont ſaint André.

Enfin la troiſiéme Obſervation que nous ayons à faire ſur la fuſion, concerne la combinaiſon du phlogiſtique avec la ſubſtance métallique, combinaiſon ſans laquelle cette ſubſtance ne prendroit point l'éclat métallique; car le grillage en détruiſant toutes les ſubſtances arſenicales & ſulfureuſes, qui ſe rencontrent dans le minerai, détruit auſſi une partie du phlogiſtique qui eſt eſſentiel à leur état métallique: ainſi ſi l'on n'avoit pas le ſoin de fournir de nouveau phlogiſtique, la mine au-lieu de ſe fondre, ſe convertiroit toute en chaux ou en ſcories.

La nouvelle combinaiſon du phlogiſtique avec la ſubſtance métallique, ſe fait

fait en traitant la mine immédiatement sur les charbons. Le phlogistique de ces charbons, s'insinuë d'autant plus facilement que le feu le met en mouvement, & que la matiere se trouve presque dans un degré de fluidité. Nous avons déja rapporté plusieurs expériences qui démontrent cette théorie. On accélére la réduction & par conséquent la fusion de la mine en y ajoutant des scories vitrifiées très-fusibles : elles fixent, pour ainsi-dire, le phlogistique du charbon, & le déterminent plus facilement à s'unir avec le métal. Plusieurs Artistes pensent que l'on n'a d'autre intention en traitant les mines immédiatement sur le charbon, que de leur communiquer plus de chaleur, d'autant que l'on ne peut les faire entrer en fusion que par ce moyen, & qu'on n'y réussit jamais, même avec le secours d'autres intermédes ; mais il faudroit que ces Artistes répondissent aux questions suivantes. Pourquoi le miroir ardent ne minéralise-t il pas le fer dont le phlogistique est détruit ? & pourquoi ne peut-on pas rendre l'éclat métallique aux chaux des métaux les plus faciles à fondre, en les traitant de toute autre maniere que par le contact des charbons ? Ainsi quoique l'on appelle cette espece de fusion, *la fusion faite sans inter-*

méde, il eſt démontré que les charbons deviennent un interméde néceſſaire, & qui ne peut être remplacé que difficilement par d'autres matieres.

Le raiſonnement précédent peut faire comprendre quel eſt le motif qui oblige les Métallurgiſtes à employer des intermédes pour accélérer leur fuſion. Ces intermédes ſont ou de nature vitrifiable & preſque ſaline, comme les pierres fuſibles & les ſels fixes à petite doſe, ou de nature métallique comme ſont les ſcories de plomb, ou enfin d'une nature analogue à celle du ſoufre minéral, comme ſont les Marcaſſites ſulfureuſes que l'on emploie pour accélérer la fuſion de l'argent, du cuivre, ou du fer. Le plomb dont on ſe ſert pour la fuſion des mines d'or ou d'argent, ſert en partie à recueillir le métal parfait auquel il s'unit très-facilement, & en partie à en ſéparer les ſubſtances hétérogènes, dont une portion ſurnage quand ces hétérogènéités ſont de nature arſenicale, & une autre portion s'évapore avec le plomb dans l'opération de la coupelle. Les intermédes qui ſéparent le métal par la voie de la précipitation, ont ordinairement une baſe martiale ou calcaire. Cette derniere ſur-tout en ſe combinant avec les ſubſtances arſe-

nicales, est très-propre à les séparer des autres métaux & à les empêcher de les entrainer avec elles. Plus une terre est capable de produire cet effet, & plus elle est préférable dans l'exploitation des mines, il faut cependant bien prendre garde à s'en servir à propos; car les morceaux de fer rouillés, ou les safrans de mars, sont difficilement attaqués par les substances sulfureuses & arsenicales, ou antimoniées. Le fer lui-même qui s'unit si facilement au soufre, précipitera bien le régule d'antimoine avec le métal pur; mais il se sépare difficilement du régule d'antimoine, & emporte toujours quelque chose avec lui dans la fusion. Quand donc on aura des mines antimoniées à traiter & qu'elles en vaudront la peine, il faut d'abord précipiter la totalité, parce que le régule tombera le premier. On traitera ensuite ce régule avec de nouvelle mine qui s'attachera particuliérement à recueillir tout le métal qui se trouvera uni au régule à raison du soufre dont il est chargé. On séparera ce nouveau régule, & on répétera ce travail assez de fois pour concentrer, pour ainsi-dire, la substance métallique que l'on détache ensuite facilement, parce que le régule se trouve à la surface.

Tout ce travail n'eſt fondé que ſur la tendance qu'a le ſoufre de s'attacher à un métal plutôt qu'à un autre. Les pierres calcaires ſont ſujettes au même inconvénient. Les ſubſtances volatiles qu'elles arrêtent, ſe diſſipent ordinairement avant qu'elles ſoient converties en chaux ; ce ſeroit une erreur très-groſſiére que d'imaginer que de pareilles matieres accélérent la fuſion ; elles la retardent de toutes façons ; mais lorſqu'elles ont été employées avant que d'expoſer la mine au dernier feu de fuſion, elles concourent à accélérer cette fuſion, parce que, comme nous l'avons dit, elles ont fixé toutes les matieres trop volatiles : auſſi avons nous recommandé de macérer pendant quelque-temps les mines dans une leſſive de chaux avant de les faire fondre.

Nous n'expliquerons pas trop au long les raiſons Phyſiques de la ſéparation des métaux, faite par le moyen du feu : les différens exemples que nous en avons rapportés, mettent ce phénomène en une évidence qui nous diſpenſe de l'expliquer. Nous réſervons au traité ſuivant à donner la théorie de l'opération de la coupelle qui ſera alors beaucoup plus aiſée à comprendre, parce que l'opé-

ration s'exécute sur de plus petites masses.

La séparation de l'argent & du cuivre qui s'opére à l'aide du plomb, où l'éliquation est une opération singuliére qui devient curieuse à cause de la raison Physique qui en est le fondement. Avant de l'expliquer, voici quelques notions préliminaires qu'il est bon d'exposer. Cette opération ne s'exécute jamais avec du cuivre pur, parce qu'on n'en peut séparer le plomb qu'en perdant beaucoup de cuivre, soit qu'on le fasse passer à la coupelle, soit qu'on le traite avec la mine de cuivre elle-même : on emploie donc toujours du cuivre soufré, & il est bon d'examiner comment le soufre se comporte vis-à-vis des trois métaux qui sont le sujet de cette opération ; c'est-à-dire, du cuivre, de l'argent, & du plomb : car il a différens effets, tant pour sa quantité que pour la qualité qu'il donne au métal, & la consistance qu'il lui procure. Le soufre s'unit abondamment avec le cuivre, & beaucoup moins avec l'argent & le plomb : il a une forte adhésion avec le cuivre. Il s'unit un peu moins au plomb ; & enfin très-superficiellement à l'argent : il suit la même gradation pour s'incorporer à ces trois métaux. Enfin il rend le cuivre beaucoup plus fusible qu'il ne l'est natu-

rellement ; il augmente beaucoup plus la fusibilité de l'argent ; & met le plomb dans un état presque réfractaire. Ces connoissances une fois posées, voici l'explication du procédé. Le cuivre soufré contient de l'argent qui est aussi sulfureux : cet argent devroit abandonner le cuivre d'autant plus facilement, que le soufre s'attache plus abondamment au cuivre, & que l'argent a une pesanteur spécifique plus considérable : mais la petite quantité de l'argent contenu & dispersé dans une masse de cuivre beaucoup plus considérable, empêche que cette séparation n'ait lieu. La difficulté qu'a le cuivre à se fondre, & l'état grossier qu'il conserve, même étant en fusion, sont un nouvel obstacle à cette séparation : mais lorsque l'on y ajoute une quantité considérable de plomb, qui pénétre toute la masse cuivreuse, le soufre contenu dans le cuivre ne s'attache point au plomb ; il n'y a que celui que l'argent contient, qui à cause du mouvement considérable de chaleur que l'on donne à ce mélange, quitte l'argent pour s'unir au plomb. Or, tous les métaux, excepté l'or & le mercure, ont la proprieté de s'unir fortement avec le soufre, de s'attacher aux substances solides, & même

de pénétrer dans les pores des autres matieres, de la même maniere que font les fluides : mais comme ils perdent cette derniere proprieté dès l'inſtant où ils ſont privés de ce ſoufre ſurabondant, il arrive que l'argent débarraſſé de ſon ſoufre par le plomb que l'on y a ajouté, ceſſant d'avoir aucune adhéſion avec le cuivre, ſe raſſemble & s'unit promptement avec la quantité de plomb qui ne ſe trouve point encore fixée par le ſoufre.

Pour rendre cette explication encore plus ſenſible, il faut répéter l'expérience en petit, en combinant une petite portion d'argent avec une grande quantité de cuivre, mêlant à cette maſſe aſſez de ſoufre pour la rendre encore plus noire que le cuivre ſulfureux ordinaire : enſuite on traitera ce mélange ſous une mouſle avec parties égales de plomb, & dans un creuſet un peu large. L'opération finie, on laiſſera refroidir l'appareil, on ſéparera les ſcories du régule, & l'on coupellera l'un & l'autre. Les ſcories ſont le cuivre ſulfureux : on n'y retrouvera plus d'argent : mais le culot de plomb fournira toute la quantité qu'on en avoit mis d'abord dans le cuivre. Voilà l'explication la plus ſimple & la plus vrai-ſemblable de cette opération. A quoi bon

aller recourir à des cauſes tout-à-fait éloignées, & établir une théorie plus magnifique que ſolide, ſur les qualités frigorifiques, du plomb, du mercure, & de l'argent : qualités qui, diſent les Partiſans de ce beau ſyſtême, forment une attraction mutuelle entre le plomb & l'argent.

En parlant de la fuſion des métaux, nous avons donné la théorie de leur réduction : nous y renvoyons le Lecteur, en nous contentant de répondre ſeulement ici, à ceux qui prétendent que le phlogiſtique devient inutile pour la réduction ; parce qu'avec de ſimple alkali fixe, on peut réduire du verre de plomb.

Les ſels fixes, ſur-tout ceux qui ne ſont pas bien préparés, contiennent toujours quelque ſubſtance inflammable ; & quand le plomb ſe vitrifie avec les cailloux, il ne perd pas préciſément tout ſon phlogiſtique, puiſqu'on peut faire du verre de plomb avec des cailloux ou du ſable dans un vaiſſeau fermé, d'où par-conſéquent le phlogiſtique ne peut point s'échapper ; pourvû que le creuſet ne ſoit pas tout-à-fait plein. La ſubſtance inflammable du plomb ſe répand dans toute la maſſe du verre : on remarque la même choſe dans le verre d'antimoine,

qui eſt foncé en couleur à proportion de la quantité de phlogiſtique que l'antimoine a conſervé, qui détonne légérement avec le nitre & qui ſe réduit en une poudre blanche : proprieté qu'il n'auroit point s'il ne contenoit du phlogiſtique. C'eſt donc au phlogiſtique des alkalis, & non pas aux alkalis eux-mêmes, qu'il faut attribuer la réduction du plomb par les ſels fixes.

§. IV.

Utilité de la Métallurgie.

Les ſecours preſqu'innombrables que l'on retire des métaux, & ſur-tout des métaux imparfaits, démontrent ſuffiſamment les grands avantages de la Métallurgie ; & ces avantages retombent en grande partie ſur l'Allemagne elle-même, qui abonde, comme l'on ſçait, en mines de toutes eſpeces ; & qui fournit aux autres Nations une quantité conſidérable de différens métaux, & ſur-tout, de fer, d'acier, & d'argent : & ſi l'on a quelque reproche à faire à cette Nation, c'eſt de prodiguer ſes richeſſes à trop vil prix, & de reſſembler preſque en cela aux Américains, qui prodiguoient leur

or & leur argent, pour de petits outils de fer & autres inſtrumens auſſi futiles & auſſi périſſables : libéralité qui tourne toute à l'avantage des Peuples circonvoiſins. Car il ſeroit très-facile de démontrer que depuis 400 ans ou environ, les différentes mines d'argent répanduës dans l'Allemagne, ont fourni la valeur de plus de quarante mille millions ; & pour peu que l'on faſſe attention à l'oſtentation & au luxe de certains peuples, dont le pays ne fournit aucune mine d'or ou d'argent, il ſera aiſé de ſentir que toute leur richeſſe leur eſt venuë de l'Allemagne.

La Phyſique & la Chymie ont un vaſte champ dans la Métallurgie, pour connoître la différente nature ſoit des terres, ſoit des pierres qui accompagnent toujours les métaux. Cette opération eſt d'ailleurs ſuſceptible d'une infinité de manipulations particuliéres & curieuſes, qui ménent à des connoiſſances plus recherchées, & qu'un Artiſte intelligent peut appliquer avec ſuccès, à de nouvelles expériences.

Quoique les deux Articles précédens donnent aſſez à connoître les avantages particuliers que l'on retire de chacun des procédés que nous y avons expoſés, nous

allons en détailler encore quelques-uns, & nous ne croyons point que ce détail nous faſſe accuſer d'être diffus.

L'action de piler les mines, facilite la ſéparation des matieres pierreuſes ſuperfluës, & prépare le métal lui-même à entrer plus facilement en fuſion.

En lavant le minerai pilé on enléve ſes ſuperfluités, on rapproche ſes parties métalliques; & même dans les ſables qui portent de l'or, cette opération ſuffit pour le retirer. Le grillage prépare les pierres un peu dures à être plus facilement pilées & lavées. Car ſi on lavoit les mines ſulfureuſes, ſur-tout, avant de les griller, le ſoufre pourroit entraîner avec lui, en ſe réduiſant en poudre très-ſubtile, une aſſez bonne quantité de métal parfait qui ſe perdroit dans les lavures: ſon plus grand avantage eſt de détacher particuliérement les matieres ſulfureuſes & arſenicales qui pourroient retarder la fuſion du métal, ou l'empêcher; ou qui pourroient encore détruire une partie du métal, ou le rendre trop friable. Car quand les métaux parfaits ſe trouvent imbus de ſubſtances régulines, ou de crémens indigeſtes de la nature du biſmuth, le grillage continué détruit ces

matieres ſans toucher au métal, au point qu'elles ſe réduiſent en ſcories vitrifiées dans la fuſion, ſans ſe mêler davantage avec le métal. Le grillage ſuperficiel prépare d'ailleurs les mines à ſe laiſſer diſſoudre par les acides minéraux qui en enlévent toute la ſubſtance métallique.

Il eſt preſque impoſſible de faire aſſez dignement l'éloge de la fuſion des mines par le charbon, ſur-tout de la maniere dont on la pratique : car les métaux imparfaits ne pourroient pas ſans ce moyen être fondus & raſſemblés en une maſſe conſidérable, ou du moins il faudroit de grandes dépenſes & beaucoup de ſecours étrangers, pour en venir à bout par toute autre voie : encore pluſieurs d'entre ces métaux ne pourroient-ils jamais prendre la forme métallique. Car, quoique la mine de cuivre bien lavée puiſſe, ſans le ſecours des charbons, être fonduë dans un creuſet, & former ce que l'on appelle *le cuivre noir*; cette maſſe ainſi fonduë, ne pourra jamais ſe convertir en cuivre parfait, qu'en la traitant avec un ſel particulier : à plus forte raiſon ne pourra-t-on point donner l'éclat métallique à nos mines de fer, de plomb, ou d'étain roties, ſans le concours immédiat des char-

bons. Il n'y auroit tout au plus, que les portions de mines les plus parfaites qui fourniroient un peu de métal.

La fusion des mines au travers des charbons, présente un second avantage pour le moins aussi considérable : elle facilite la fusion des scories, & par-conséquent la séparation & la réduction du métal parfait qu'elles pourroient contenir. Aussi un Minéralogiste Allemand, avoit-il raison de regarder comme un secret, dans l'exploitation des mines de cuivre, la fusion parfaite des scories : peut-être nos successeurs feront-ils plus d'attention aux avantages que procurent les grands fourneaux de fusion, & en feront-ils passer l'usage avec succès, pour traiter les mines réfractaires des métaux parfaits. Il paroît même qu'on a perdu autrefois beaucoup de métal parfait, pour avoir négligé de se servir de ce procédé : car dans plusieurs endroits, où l'on a travaillé autrefois des mines, & où l'on trouve des monceaux de scories ; on sçait bien en tirer parti actuellement : & Albinus, dans sa Chronique, nous en donne quelques exemples : la partie métallique que l'on en retire, y avoit été laissée par les premiers Métallurgistes, qui ignoroient l'art de traiter avantageusement

leurs mines. Car nous nous donnons bien de garde d'imaginer avec les Paracelſiſtes, que l'influence des nitres & des vapeurs météoriques ayent reproduit de nouveau ce métal dans les ſcories qui étoient épuiſées.

C'eſt pour ſe procurer plus promptement le même avantage, que l'on emploie des intermédes dans la fuſion : ceux, ſur-tout, qui agiſſent comme précipitans, ſont excellents, quand ils ſont bien appliqués, pour abréger conſidérablement l'ouvrage. Stalh dit que l'on peut remédier à la difficulté du grillage de certaines mines, rendre leur fuſion plus tenuë, & éviter l'état pâteux que prennent certaines ſcories en combinant avec intelligence le fer, le conſervant pour un autre uſage, & le faiſant ainſi ſervir à differentes opérations. Mais malheureuſement les Métallurgiſtes n'entendent point ces procédés. On pourroit employer de même, pour précipiter ou ſcorifier beaucoup plus promptement les mines, une infinité de maſſes antimoniales inutiles, & de marcaſſites tout-à-fait ſtériles. Stalh ne fait qu'indiquer ces avantages, en laiſſant à la poſtérité le ſoin d'en faire l'application, parce qu'il eſt perſuadé de la difficulté qu'il y a de

faire prendre aux ouvriers, une autre route que celle qu'ils ſuivent depuis long-temps; & que d'ailleurs ce travail, pour devenir bien profitable, éxige quelques attentions dans la pratique, dont de ſimples ouvriers ne ſont pas capables.

On a, dans la ſéparation des métaux les uns des autres, un éxemple ſingulier de la puiſſance du feu quand il eſt aidé par l'air extérieur: pour ce qui eſt de la coupelle, elle détruit ſi facilement la petite quantité de métaux imparfaits qui peuvent ſe trouver avec l'or ou l'argent, que c'eſt le moyen le plus court que l'on connoiſſe pour purifier ces métaux ſans une perte ſenſible.

Le procédé que nous avons indiqué pour ſéparer une petite quantité d'argent telle que deux onces, contenuë dans un quintal de cuivre eſt d'autant plus avantageux, que ce ſeroit une perte réelle de vendre cet argent confondu avec le cuivre, ſur le pied du cuivre lui-même: lorſqu'il eſt mêlé avec le cuivre déja purifié, il y a une perte réelle à l'en vouloir retirer: c'eſt ce qui a fait imaginer le moyen de le retirer du cuivre ſulfureux. Cette invention feroit encore plus d'honneur à ſon Auteur, s'il en avoit recherché les cauſes. Le même procédé bien

raiſonné, nous donne un moyen de ſéparer l'argent de quelque métal que ce ſoit, en très-peu de temps & à peu de frais : car quoique notre procédé ne dégage point l'argent auſſi purement que fait la coupelle, cependant il eſt certain qu'à moins de l'exécuter ſans attention, on ne perd aucune partie ni de l'argent, ni du cuivre, comme le démontre l'expérience que nous avons rapportée dans l'Article précédent, où il eſt aiſé d'examiner ſi tout l'argent uni au cuivre eſt paſſé avec le plomb. On peut varier cette expérience en ne faiſant point le mélange du ſoufre avec les métaux, mais en le ſtratifiant avec eux.

La réduction des métaux fournit aux Métallurgiſtes un moyen de conſerver pour d'aurres opérations, toutes les ſcories de plomb qui leur reſtent de leurs travaux : elle enſeigne auſſi aux Phyſiciens qui veulent y faire attention, la nature de la matiere qui entre néceſſairement dans la combinaiſon des métaux imparfaits.

V.

Remarques.

1°. Nous nous ſommes contentés de raiſonner ſur les principes fondamentaux

de cet art, & nous avons pris Stalh pour notre guide, perſuadés que nous euſſions certainement ennuyé nos Lecteurs, en détaillant dans ce Chapitre toutes les connoiſſances particuliéres qu'éxige la Métallurgie. Cet ouvrage-ci n'étant point d'ailleurs un Traité complet de Métallurgie, on ne peut en éxiger que les élémens, non plus que de toutes les autres parties de la Chymie, que nous nous propoſons de traiter.

2°. L'étude particuliére de la Métallurgie devient néanmoins d'autant plus eſſentielle, que peu de Philoſophes, & encore moins de Phyſiciens, ſe ſont exercés ſur ce ſujet : la plûpart n'en parlent que comme Hiſtoriens naturaliſtes, & ſe contentent des rêveries de Deſcartes, ou de Paracelſe, pour en expliquer les phénomènes ſans daigner recourir à l'expérience.

3°. Ce n'eſt point que l'étude de la Métallurgie ou plutôt ſon art ne ſoit très-ancien : car il eſt certain qu'avant le Déluge, Tubalcain ſçavoit très-bien fabriquer le fer & l'airain : ſur quoi nous remarquerons que l'exploitation des mines des métaux imparfaits a toujours été beaucoup plus diſpendieuſe que celle des mines d'or ou d'argent.

4°. Il n'y a point de Contrées où les mines ayent été exploitées en plus grande abondance depuis quelques siécles, que l'Allemagne & l'Amérique. Les autres Nations croiront qu'Albinus, dans sa Chronique de la Mysnie, a rapporté un fait prodigieux, quand il avance que les Mines de ce Pays ont fourni, tous frais faits, dans l'espace de 80 ans, pour 164400000 d'argent, & la valeur de 73 tonnes d'or. Aussi sont-ce les Allemands qui, les premiers, ont traité de la Métallurgie en Philosophes. Les Etrangers, & sur-tout les François, s'appliquent, à la vérité, à découvrir les travaux des Allemands, & à les perfectionner, mais ils n'ont point l'honneur de l'invention, & se contentent de faire de jolis ouvrages avec les matériaux qu'ils achetent aux Allemands.

* L'affectation de notre Auteur à déprimer ici les travaux de nos Artistes François, me paroît d'autant plus mal placée, que le peu de richesse de nos Mines nous dispense de les cultiver avec beaucoup de soin; puisqu'il est presque démontré que les frais de l'exploitation de la plûpart d'entre elles, surpasse de beaucoup le profit qu'on en pourroit retirer : cette accusation n'est-elle pas aussi-

bien fondée, que le seroit celle d'un Flamand qui reprocheroit à nos Brasseurs François, de ne pas faire d'aussi bonne bierre que la leur? En Flandre la bierre est une nécessité, & dans ce pays elle n'est qu'une boisson superfluë.

5°. Ce qui a déterminé le plus les Allemands à cultiver la Métallurgie, c'est la quantité de mines que ce pays possède : en les exploitant, il a fallu, de toute nécessité, chercher les moyens de le faire avec le plus grand avantage, & les moyens les plus lucratifs que l'on ait trouvé, ont pour la plûpart été inventés par des ouvriers à qui l'expérience les découvroit, & qui auroient été fort embarrassés d'en expliquer les raisons. Aussi remarque-t-on, que même les plus sçavans Chymistes n'ont donné aucune explication solide, & démontrée de la fusion par les charbons des métaux déja grillés : aucun d'eux n'a expliqué pourquoi ces mines ainsi grillées se vitrifioient dans un creuset, & lorsqu'elles étoient à l'abri du contact immédiat du charbon. Pourquoi en traitant les mines de plomb & d'étain, on plaçoit au-dessus de l'aire des soufflets, de petits charbons, au milieu desquels le métal fondu conservoit son éclat métallique ? Pourquoi les mé-

taux ſe revivifioient dans un fourneau particulier ? quelle étoit la raiſon de la coupelle ? comment s'éxécutoit la ſéparation de l'argent des autres métaux ſoufrés pour s'unir au plomb ? pourquoi les charbons un peu ſolides durciſſoient l'acier ? Enfin pourquoi le charbon & les cornes produiſoient ſur le fer un effet ſemblable ? Toutes ces découvertes ont cependant été trouvées par différens Métallurgiſtes, qui, comme nous le diſions il n'y a qu'un inſtant, étoient bien éloignés de rendre raiſon de leurs découvertes, puiſque même les Chymiſtes éclairés ont bien de la peine à les expliquer : ces explications ne regardent cependant pas purement & ſimplement la Phyſique : elles intéreſſent auſſi la Chymie, & les Chymiſtes ſont ſeuls en état de corriger ou de perfectionner ces découvertes. * Et c'eſt de ce côté que les Allemands ſont redevables à nos Chymiſtes François ; les Hellot, les Homberg, les Geofroi, ont plus perfectionné ou corrigé, que les Schulter, &c. n'ont inventé.

6°. C'eſt ſur-tout dans l'application de ces matieres, que l'on appelle *des précipitans*, & qui ſervent à dompter, pour ainſi-dire, les ſubſtances trop volatiles contenuës dans les mines, que les raiſon-

nemens Chymiques deviendront d'un grand ſecours en obſervant éxactement quels ſont les cas les plus avantageux où il convient d'employer de pareilles matieres. Quoique nous en ayons déja donné quelques éxemples dans ce Chapitre, nous ajouterons ici volontiers quelques réflexions pour procurer un plus grand éclairciſſement ſur cette matiere. Il faut dreſſer l'appareil de l'opération, de maniere que les ſubſtances arſenicales étrangéres ne puiſſent pas ſe diſſiper avant d'être abſorbées par le précipitant : car le fer & le cuivre peuvent bien, à la vérité, abſorber les matieres arſenicales, mais ils ne le font que lorſqu'elles ſont rougies. Or, ſi ces ſubſtances arſenicales s'évaporent avant ce temps, le fer & le cuivre qu'on aura ajouté ne ſerviront à rien : peut-être ſeroit-il plus avantageux d'entourer de lames de fer la mine que l'on veut traiter par ce moyen, ou de l'enfermer dans des boëtes de ce métal garnies de lut à l'extérieur.

7°. Les ſubſtances ſulfureuſes ne s'attachant pas facilement aux métaux brûlés, on n'eſt point fondé à employer les chaux martiales, ou les écailles de fer : elles peuvent bien ſervir pour la portion de la mine qui ſe trouve au fond du four-

neau : mais elles ne ſont point en état de fixer & de retenir toutes les ſubſtances volatiles qui entraînent dans la fuſion une partie de bon métal. Il faut faire attention ſi le métal que l'on emploie pour précipiter ſe conſerve toujours dans une certaine fuſibilité : car le plomb, & même le fer unis au ſoufre deviennent pâteux, & ne ſe fondent facilement qu'à un feu très-violent. Ainſi on voit qu'il eſt néceſſaire de tenir cette matiere très-long-temps dans un degré de fuſion parfaite, pour faciliter au métal parfait le moyen de ſe raſſembler & de ſe ſéparer : ſéparation que l'on accélére encore en ajoutant ſur la fin une nouvelle doſe de métal qui ne puiſſe plus être abſorbé par le ſoufre : ce qui augmente la quantité de régule. C'eſt encore pour faciliter cette ſéparation, que l'on préfére les creuſets dont le fonds eſt plat, parce que ces creuſets étant plus larges, les ſcories perdent de leur épaiſſeur pour prendre plus de ſurface, & faciliter par-conſéquent la ſéparation du régule : on peut, dans la même intention, jetter petit-à-petit des fragmens du métal que l'on emploie comme précipitans. Ces fragmens en demeurant quelques temps ſur les ſcories, entraînent enſuite beaucoup plus

promptement le métal parfait qui pourroit y demeurer attaché : on peut auſſi retirer peu à peu les ſcories qui ſe forment à la ſurface, & les traiter enſuite ſéparément avec de nouveaux précipitans pour les épuiſer entiérement. Le régule d'antimoine devient dans ce cas un excellent précipitant, parce qu'il donne beaucoup de ténuité à la fuſion des ſcories : le biſmuth appliqué par une main intelligente, remplira parfaitement la même indication.

8°. Nous ne pouvons pas mieux placer que dans cet endroit, le procédé que Stalh connoiſſoit, pour faire ſurnâger le régule d'antimoine quand il ſe trouve mêlé avec de l'argent, du plomb, du biſmuth, ou du cuivre : ce procédé conſiſte à employer un interméde aſſez commun, qui, ſans le ſecours de la calcination, ni d'aucun ſel, & encore moins du ſoufre, fait monter ce régule en aiguilles à la ſurface de ces métaux dont on le ſépare d'un coup de marteau comme on fait les ſcories. Le régule n'eſt point altéré dans cette opération : en un quart-d'heure de temps il reprend toute ſa pureté. Le grand avantage que ce procédé apporteroit à tous les Mineurs, ſurtout pour traiter les mines d'argent anti-

moniées, a été cauſe que Stalh n'a point voulu en divulguer la manipulation. Il ſemble que ce ſoit un paradoxe que le régule d'antimoine, qui ſe précipite avec tous les métaux, ſurnâge cependant dans ce procédé : mais on a un éxemple qui prouve que la choſe eſt poſſible. Dans les grandes Fonderies, il y a une matiere que les Fondeurs Allemands appellent *Speiſſ*, qui ſe ſépare des ſcories vitrifiées, & qui ſurnage le métal parfait ſans jamais s'y mélanger : ce qui arrive toujours aux mines qui contiennent un peu d'antimoine dégénéré. Le ſoufre commun lui-même a une grande vertu pour fixer les ſubſtances arſenicales ou de nature du réalgar, en les emportant avec lui par la ſublimation à la cornuë, ce qui forme l'orpiment, ou bien en les fixant à l'aide du grillage par ſon acide, ou enfin en les obligeant par la cementation, à abandonner le métal pur auquel elles étoient unies. Au reſte, depuis que l'expérience a démontré que la chaux vive quoique réfractaire, pouvoit néanmoins être miſe en fuſion au verre ardent en la mêlant avec des cailloux, on peut être perſuadé que la chaux vive n'eſt point un obſtacle à la fuſion des mines trop volatiles, pourvû qu'on n'en emploie

ploie point une trop grande quantité, que le feu ſoit aſſez violent, & qu'il ſe trouve dans les mines des pierres de la nature du caillou.

9°. La maniere de ſéparer le peu d'argent contenu dans le cuivre à l'aide du plomb, où l'éliquation eſt une des belles découvertes de la Métallurgie; & il eſt vraiſemblable que les anciens Artiſtes qui l'ignoroient, ainſi que ceux qui l'ont mal mis en pratique, ont laiſſé dans leur cuivre beaucoup d'argent : c'eſt pour cela qu'en travaillant les cuivres qui peuvent avoir deux ou trois ſiécles, & qui ont ſervi à décorer d'anciens monumens, on y trouve aſſez ſouvent de l'or & de l'argent que les Métallurgiſtes du temps y avoient laiſſé : quoique le peuple s'imagine que cet or & cet argent y ont été produits par la longue expoſition du cuivre aux influences météoriques. On a la même croyance au ſujet du plomb ; mais il faut être bien perſuadé que ſi l'on retire de l'argent des vieux plombs, c'eſt que les Ouvriers qui l'on employé n'avoient ſçû l'en retirer : on dit auſſi que les Vénitiens ont un ſecret particulier pour retirer beaucoup d'or de tous les réſidus des mines de différens pays qu'ils font tranſporter chez eux ; on dit encore que plu-

ſieurs Voyageurs Italiens ſçavent éxaminer les plus riches, & en enlever en cachette les morceaux les plus purs, comme auſſi les terres & les pierres ſinguliérement colorées qu'ils peuvent trouver ſur les montagnes & ſur les bords des rivieres : on ajoute qu'ils jettent un ſort ſur les endroits qu'ils ont découverts, qui empêche les autres Voyageurs de profiter du même avantage. Il eſt aiſé de ſentir le peu de fondement de pareilles hiſtoires.

10°. On dit qu'il y avoit autrefois dans la Ville de Wohnſiedel, un particulier qui avoit l'art de ſéparer l'argent de l'étain : mais les mines d'étain contiennent trop peu d'argent, & le procédé doit être bien diſpendieux ; car on ſçait que l'étain calciné eſt très-difficile à fondre, & que l'on ne peut le réduire qu'en employant beaucoup de plomb & de litharge. Ce procédé ne deviendroit commode que quand par hazard différens métaux auroient été fondus enſemble dans un incendie ; dans ce cas il faudroit faire différentes épreuves, & ne s'en point tenir aux ſpéculations ; car, par éxemple, on donneroit dans une erreur très-groſſiére, ſi on imaginoit ſéparer l'argent de l'étain, en plaçant le mélan-

ge ſur une piece de fer inclinée & expoſée à une douce chaleur. L'étain, à ce qu'on prétend, ſe fondant, abandonne l'argent qui n'eſt point fondu. Cette théorie ſeroit très-bonne ſi l'argent étoit répandu dans l'étain par morceaux ; mais comme il y eſt diviſé à l'infini & dans des proportions bien différentes, l'étain en ſe fondant, ne manqueroit point d'entrainer avec lui l'argent.

11°. Le fer contient quelquefois de l'or, & l'on trouve des grenats & du ſable martial qui en fourniſſent un peu. Il ſe préſente deux difficultés pour l'en ſéparer. D'abord le fer détruit l'or quand ils ſont traités enſemble au feu : en ſecond lieu, la quantité d'or que l'on retireroit d'un quintal de fer n'étant que de ſix ou ſept gros, ne ſuffiroit point pour dédommager des frais. On trouve dans l'appendice de l'Alchymie dévoilée, un procédé fort curieux pour retirer l'or des ſables de Zwikau en employant l'acide vitriolique ; mais Stalh croit que ce ſable ne fournit pas plus d'or par ce moyen, que n'en fourniroit pareille quantité de fer : ainſi ce procédé ne devient qu'une curioſité.

12°. Le fait ſuivant eſt le plus certain. Il y avoit une femme à Scheneberg, qui

tiroit une assez grande quantité d'argent en traitant le cobolth avec des intermédes particuliers : ce procédé mérite d'être examiné, vû qu'il est certain que les mines de cobolth & d'autres matieres semblables, doivent contenir du métal parfait dans un état de destruction. Faschius, dans la préface de son traité de Docimasie, pense que le cobolth & l'argent ont une certaine affinité ensemble, à cause de l'égale facilité qu'ils ont l'un & l'autre à se dissoudre dans l'eau forte.

13°. Schindler dit quelque part dans son traité, que dans quelques mines de la Saxe, on fait fondre les mines avec des pierres très-pauvres, & même avec des marcassites qui ont particuliérement la proprieté de retenir l'argent. Il ne seroit pas hors de place d'examiner comment il faudroit ensuite séparer cet argent & faire les deux travaux à moins de frais qu'il seroit possible. On pourroit faire usage de l'idée qu'a eue un ancien Inspecteur des mines du Mont de saint André. Il imagina de passer à la coupelle les pierres elles-mêmes, & il s'en trouva très-bien : on pourroit aussi se servir de la maniere de coupeller avec un feu flamboyant ; maniere qui a été employée pour la premiere fois, par Schulter Inf-

pecteur des mines de Goſtlard. Le fourneau qu'il a imaginé pour cela, a l'avantage de ne point éxiger que l'on y remette ſouvent du bois & qu'on y applique le ſoufflet. Il conſomme beaucoup moins de plomb, & les vapeurs qui en éxhalent ne ſont point à beaucoup près ſi dangereuſes. L'opération s'éxécute plus promptement, parce qu'on ne craint point que le charbon en tombant dans la coupelle, faſſe la réduction d'une partie de la litharge. Enfin, elle conſomme beaucoup moins de bois que la coupelle ordinaire. Vinglerus fait auſſi mention d'un fourneau où la coupelle s'éxécute par le ſecours de la flamme ſeule. Stalh en faiſant l'éloge de cette découverte, dit en général que l'on pourroit bien trouver une infinité de moyens plus courts & moins diſpendieux pour beaucoup d'opérations de Métallurgie, s'il étoit poſſible de détacher les Ouvriers de leurs anciens préjugés & de leur routine. * Comme les Ouvrages de Schulter ont été commentés & traduits avec un très-grand ſoin par M. Hellot, à qui ſeul appartenoit la gloire de les rendre en françois ; c'eſt à ſon ſeul ouvrage que nous renvoyons le Lecteur pour y

voir la deſcription & même la figure des fourneaux de Métallurgie.

14°. Nous avons fait aſſez de mention de l'uſage de l'amalgame dans l'exploitation des mines, dans le Chapitre où nous avons traité de cette opération. Nous avons donné dans un autre Chapitre, différents moyens de retirer le métal parfait des différentes mines ou pierres, par la voie humide : mais ce procédé ne dédommage point des frais d'abord, parce que les minéraux que l'on emploie à cet effet, ne contiennent jamais autant de ce métal qu'on ſe l'imagine, & enſuite parce que l'on dépenſe conſidérablement d'eſprit de ſel ou de nitre : ce procédé devient encore plus diſpendieux quand il s'agit des métaux imparfaits. Quoique Glauber faſſe l'éloge d'une menſtruë propre à ſéparer les métaux, dont le prix étoit très-modique, & qui pouvoit bien n'être autre choſe que la menſtruë connuë de ſon temps, par la proprieté qu'on lui donnoit, de ne faire aucune effervescence & qui étoit compoſée d'un mélange de nitre, d'alun & de ſel ammoniac, on verra en réfléchiſſant éxactement ſur le prix de la liqueur & les frais qu'éxige

l'appareil, qu'il n'eſt pas poſſible d'en retirer un grand émolument. Combien ne faudra-t-il pas faire bouillir de fois la mine avec ce diſſolvant, avant que l'alun ait dégagé l'eſprit de nitre pour faire ſon effet; & ſi en même-temps il ſe dégage peu d'acide marin, il eſt impoſſible qu'il s'y diſſolve de l'argent. Les procédés que Becker recommande dans ſa Métallurgie en employant le beurre d'antimoine ou l'eſprit philoſophique de vitriol ne ſont pas plus lucratifs, depuis ſur-tout que l'on a découvert que les grenats expoſés aux miroirs ardens, ſe convertiſſoient en un fer tout pur, qui, à la longue ſe diſſipoit en l'air en étincelles. Peut-être trouveroit-on un peu plus de profit à traiter certaines terres rouges qu'on trouve en quelques endroits de la Syléſie, qui contiennent de l'or aſſez ſubtil.

15°. La coutume de macérer certaines mines dans une leſſive avant de les griller ou de les fondre, ſeroit d'un profit bien plus certain, ſi l'on pouvoit faire évanouir une partie des obſtacles que préſente ce procédé en grand.

16°. Il eſt bon de remarquer que la Métallurgie de Becker eſt un ouvrage indigeſte, peu méthodique, & qui eſt

fait ſur les idées des Anciens, & ſurtout de Nicolas Salé. Nous devons avoir de grandes obligations à Stalh d'avoir commenté cet ouvrage, & de l'avoir corrigé par-tout où il en avoit beſoin.

17°. Comme l'expérience démontre combien il eſt avantageux de ſçavoir combiner éxactement le principe phlogiſtique pour traiter avec un certain avantage les métaux imparfaits & leur donner l'éclat métallique, il faut eſpérer que cette connoiſſance donnera occaſion de chercher les moyens d'en faire encore plus éxactement l'application pour perfectionner cette partie de la Métallurgie.

18°. L'exploitation de pluſieurs mines de cuivre ſuffit pour démontrer combien le travail des mines qui ne contiennent que des métaux imparfaits eſt longue & fatiguante; ſans parler des peines que l'on prend pour fouiller la mine, la petarder ſuivant les occaſions, la ſortir hors du puits, la briſer en morceaux, & la laver, tous détails qui éxigent beaucoup de ſoins. Il y a à Ramelsberg une mine de cuivre que l'on rotit pendant quatre ſemaines; au bout duquel temps on traie la partie de la mine qui ſemble aſſez grillée, & on rotit ce qui

reſte. On fait fondre la matiere : on la rotit enſuite deux fois pour la faire fondre de nouveau après l'avoir bocardée, & enſuite on la fait paſſer cinq fois au fourneau de grillage. Après ces opérations une partie du cuivre paſſe ſous la forme de cuivre noir : ce qui en reſte eſt roti encore cinq ou ſix fois pour être converti de même en cuivre noir ; enſuite on en retire l'argent à l'aide du plomb, comme nous l'avons décrit ci-deſſus : on le traite au feu pendant treize à quatorze heures pour le débarraſſer de tout le plomb qu'il contient, & pour lui donner en dernier lieu la forme de métal parfait dans un fourneau particulier.

19°. Il arrive ſouvent naturellement aux mines de cuivre ſulfureuſes, de tomber en efflorescence, & de fournir enſuite du vitriol cuivreux. Si les Artiſtes pouvoient imiter ce travail de la nature, ſans employer le feu, ils auroient un excellent moyen d'abréger l'exploitation de certaines mines : mais cette découverte eſt d'autant plus difficile à faire, que ces ſortes de vitriols naturels contiennent ordinairement autant de fer que de cuivre, & que l'on ſçait que l'acide ſulfureux ne diſſout le cuivre qu'à une chaleur très-forte : ainſi il faut s'en

venir à l'ancienne méthode de faire rotir légérement ces mines pour en retirer enſuite le vitriol, dont on détache le cuivre en y mêlant de la limaille.

20°. Les différentes eſpeces de mines ſont tellement variées, que quelque grande que ſoit la quantité de celles que l'on a découvertes, il n'eſt pas poſſible que quelqu'un les connoiſſe parfaitement : en général toutes les terres & les bols rougeâtres, ont un principe martial. Le ſable commun contient ſouvent des paillettes luiſantes, qui, après être légérement grillées, s'amalgament très-bien au mercure & donnent de l'argent. Becker qui a fait l'énumération des différens ſables, plus ou moins riches, aſſure que l'on trouve dans la Tranſilvanie, du ſable qui porte un peu d'argent, & que le ſable que l'on trouve auprès de Harnel, contient le poids d'un ducat d'or par quintal. Les Artiſtes, ainſi que ceux qui n'étudient la métallurgie qu'en théorie, doivent être perſuadés qu'il ne ſe trouve point de mines qui ne contiennent plus ou moins d'arſenic ou de ſubſtances ſulfureuſes.

21°. Nous avons dit que l'on trouvoit rarement les métaux dans les mines dans un degré de pureté qui diſpenſât de

les travailler. En effet, on trouve bien dans les cabinets des curieux, différens morceaux de métaux très-purs trouvés dans leurs mines; mais tous ces métaux ne ſont preſque rien en comparaiſon de la quantité immenſe des métaux que l'on retire par les autres moyens. Sans compter des morceaux d'or que l'on rencontre dans le ſable ou dans certaines pierres, on trouve pluſieurs mines d'argent très-riches, & entr'autres une eſpece qui reſſemble à du caillé, & une autre que l'on prendroit pour une pierre cariée : on trouve auſſi aux environs de Konits, des morceaux de cuivre fléxible & très-malléable : on rencontre auſſi proche Saltzbourg, & dans certaines montagnes de la Syléſie, des grains de fer très-fléxible. * M. le Monnier le Médecin, dans la relation qu'il a donnée à l'Académie d'un voyage qu'il avoit fait dans les Provinces Méridionales de la France, rapporte que dans le Rouſſillon il y a une mine de fer en roche qui vient à la ſurface de la terre, & qui n'éxige d'autre ſoin que celui d'être caſſé en morceaux, & d'être porté ſur le champ au fourneau pour être travaillé.

22°. Nous n'avons point parlé dans ce Chapitre de la maniere de chercher

& de reconnoître les différentes mines. Nous avons donné ce détail dans le Chapitre où nous avons traité des métaux en général.

DE LA DOCIMASIE.

AVANT d'exploiter une mine en grand, on s'assure de la nature des différens métaux contenus dans cette mine, en en faisant l'essai en petite dose par différens procédés, pour juger d'après cette petite dose, des quantités respectives. L'art de l'essayeur tient beaucoup, comme l'on voit, à celui du Métallurgiste. Il est seulement beaucoup plus minutieux, & éxige une bien plus grande éxactitude; car il est aisé de s'appercevoir que ces expériences se faisant en petit, la moindre négligence devient d'une très-grande conséquence pour les résultats: car autre chose est d'examiner en gros la nature d'une mine, ou de recueillir éxactement la quantité proportionnelle des différens métaux qu'elle contient.

On se propose différents buts dans la Docimasie: tantôt on n'éxamine qu'une espece de métal contenu dans la mine;

tantôt on éxamine la quantité de ce métal contenu dans une quantité donnée de mine, pour établir à l'aide du calcul la quantité probable qui se trouvera dans le quintal pesant : ainsi dans ce cas il ne faut point essayer des morceaux choisis de la mine, mais prendre indifféremment une masse composée des différens tas que l'on a pû faire de la mine. Quelquefois enfin, on fait l'essai d'une masse qui contient plusieurs métaux dans leur état de perfection, pour connoître leur quantité respective, & ce que la masse contient de fin.

Il y a d'autres manieres d'éxaminer les métaux parfaits, qui n'appartiennent point à la Docimasie, telle que la purification de l'or par l'antimoine : la cementation, le départ ou la précipitation, telle encore que l'extraction de ces métaux par la voie humide, c'est-à-dire, en employant les menstruës acides. Suivant la nature des métaux que l'on met à l'essai, il y a différentes classes d'essayeurs. Les essayeurs ordinaires n'ont autre chose à faire, qu'à s'assurer de la quantité de cuivre, par éxemple, que fournira la mine que l'on veut exploiter.

Les essayeurs en chef éxaminent ces mêmes mines, pour sçavoir combien

elles produiroient d'or & d'argent en les traitant avec le plomb. Enfin les eſſayeurs des monnoies ſont établis pour reconnoître la quantité d'alliage contenuë dans les différens métaux, pour ſçavoir s'ils ſont au titre de l'Ordonnance. * Depuis long-temps on regardoit cette eſpece de Sçavans en France, comme des Ouvriers d'un ordre ſupérieur ; mais la dextérité, les connoiſſances, les recherches de M. Quevanne, actuellement Eſſayeur général de nos Monnoies, ont prouvé qu'il falloit être très-ſçavant pour bien remplir cette place des plus délicates.

Tous les métaux ſont ſujets à la Docimaſie : on peut même eſſayer auſſi les différentes terres, & les pierres que l'on ſoupçonne contenir quelque métal parfait : on eſſaie auſſi les médailles, les métaux alliés, comme le cuivre de Corinthe & le métal des cloches. Lazare Herker dit que l'on peut eſſayer auſſi les pyrites, les mines d'alun, les terres nitreuſes & ſalines : mais nous n'en parlerons qu'en traitant de ces matieres.

Comme la Docimaſie emploie beaucoup d'inſtrumens qui lui ſont propres, nous les allons décrire avant de parler de la maniere de faire les eſſais.

§. PREMIER.

Des différens Instruments propres à la Docimasie.

Sans parler des instruments de méchanique, tels que les fourneaux, les balances qu'emploient les Essayeurs, ils se servent encore d'instrumens chymiques, c'est-à-dire, d'intermédes, tels que les flux, les eaux de départ & le plomb. Nous suivrons cet ordre dans la description que nous allons faire des instruments de l'essayeur.

Tous ceux qui ont traité de l'art d'essayer, ont pris tant de soin de décrire le fourneau de coupelle; & leurs descriptions se ressemblent toutes si parfaitement, que nous croyons inutile de le décrire ici. Outre qu'il est très-facile d'en avoir une idée éxacte, en en voyant un chez le premier Orfévre : voici seulement le principe fondamental de sa construction. Il doit être fait de maniere que l'air y ait assez d'accès pour exciter une chaleur capable de tenir l'argent en fusion : c'est pour cela qu'on lui donne une figure cylindrique & pyramidale, & que le cendrier a plusieurs portes placées immédiatement au-dessous de la grille,

Le trou ſupérieur du fourneau eſt garni d'un bouchon, pour faciliter à l'Artiſte le moyen d'éteindre ſon feu quand l'opération eſt finie.

La principale impreſſion de la flamme ſur la coupelle, dépend de la conſtruction de la moufle qui ne doit être ni trop élevée ni trop profonde. Son diamétre doit être égal à celui de l'ouverture de la porte du fourneau, vis-à-vis de laquelle on la place, & il doit y avoir entr'elle & les parois intérieurs du fourneau, deux ou trois doigts de diſtance au moins. La moufle eſt une piece de terre très-mince, qui reſſemble aſſez bien à une portion de cylindre coupé dans ſa longueur. On ménage ſur les côtés & ſur le fonds de petites ouvertures, par leſquelles la chaleur & la flamme pénétrent ſur la coupelle : ces ouvertures doivent être aſſez petites pour empêcher qu'il ne tombe ſur le plomb aucun atome de charbon. * On ſe ſert le plus ſouvent de moufles ſans ouvertures, ſurtout pour les eſſais de fin.) On poſe cette moufle ſur une piece de terre de la même grandeur, que l'on appelle la *Semelle*, qui, quelquefois tient avec la moufle, & qui eſt poſée ſur deux barres horizontales, qui traverſent le

fourneau dans toute sa longueur. On pose sur cette moufle ou des tests ou des coupelles. Les tests sont de petits vaisseaux plats faits avec de l'argille & des débrits de creusets de Hesse, que l'on laisse sécher pendant quatorze jours à l'étuve avant de les faire cuire, & que l'on a le soin de faire rougir sous la moufle avant d'y placer le plomb. Il est rare que ces petits vaisseaux servent deux fois. Si l'on est curieux de les garder pour une seconde opération, il faut après en avoir retiré le métal, les remettre sous la moufle, afin qu'ils y refroidissent peu à peu.

Les coupelles sont d'autres petits vaisseaux plats aussi, auxquels on donne la forme en les plaçant dans un petit moule, & appliquant dessus le bout d'un pilon qui y forme une cavité : on emploie pour faire les coupelles des cendres des végétaux & un peu d'argille, ou bien des os calcinés, ou enfin du spath. Voici comme l'on fait les coupelles avec des cendres ou des os : on fait lessiver des cendres de bois blanc pour en séparer par ce moyen le sel, les charbons, & le gravier : on les fait sécher, on les fait rougir ensuite, & on les lessive de nouveau. Quand elles sont séches, on les

mélange avec des os calcinés & leſſivés de la même maniere, & un peu d'argille bien pur & mis en poudre : on prend trois parties de cendres, une partie d'os, & une demie-partie d'argille. On les mélange bien, & on en fait une pâte un peu ſéche, dont on emplit le petit moule après l'avoir graiſſé : on leur donne enſuite la forme creuſe, en frappant deux ou trois fois deſſus avec le bout d'un pilon : on répand enſuite ſur la coupelle encore toute fraîche, de la poudre d'os calcinés & bien porphyriſés, & l'on donne un dernier coup de pilon pour parfaire la cavité. On retire les coupelles du moule : on les expoſe dans un endroit ſec, & plus elles y demeurent, meilleures elles ſont : auſſi eſt-il à propos d'en avoir toujours d'anciennement faites. Quand il eſt queſtion de s'en ſervir, on les fait encore ſécher un peu ſous la mouffle : lorſqu'on eſt abſolument obligé de les employer auſſi-tôt après les avoir faites, il les faut faire ſécher à un feu très-doux en les expoſant ſur une brique. Si le feu étoit un peu fort, la ſurface des coupelles ſe ſécheroit trop promptement, & l'humidité de l'intérieur ſe réduiſant en vapeurs les feroit fendre.

Le ſpath eſt une pierre que l'on trouve

abondamment dans la haute Saxe : c'eſt une eſpece d'albâtre friable, de nature calcaire, & feuillée comme le talc. On en met des morceaux dans un creuſet fermé qu'on expoſe au feu ; il ſe briſe en décrépitant, & quand ce bruit eſt ceſſé on le trouve tout réduit en poudre très-fine. On le pétrit avec une légére diſſolution de vitriol, & on en fait des coupelles de la même maniere : ces dernieres coupelles ont cela d'avantageux, qu'on peut ne les pas faire ſécher avec tant de ſoin que les autres, & qu'on les expoſe au feu avec moins de crainte qu'elles ne s'y fendent. Stalh a eſſayé de faire des coupelles avec l'ardoiſe, la craie, & le gypſe : ceux qui ſeront curieux d'en conſtruire de ſemblables, peuvent conſulter ce qu'il en a dit dans ſes Commentaires ſur la Métallurgie de Becker : * & encore mieux ce qu'en a dit Schulter, traduit par M. Hellot, peut-être le ſeul de nos Chymiſtes François, à qui il convînt d'entreprendre cette traduction.

La balance Docimaſtique avec les différens poids fictifs qui l'accompagnent, ſont des inſtrumens ſi néceſſaires à l'Eſſayeur, qu'il ne peut apporter trop de ſoin pour leur éxacte conſtruction : puiſ-

que c'eſt de leur éxactitude que dépend la preuve complette de ſes eſſais. Les Hollandois ſont les ouvriers qui conſtruiſent les meilleures, & leur prix augmente à proportion des ornemens étrangers qu'on leur ajoute. Il faut qu'elles ſoient ſolidement conſtruites, & leur grande mobilité dépend de la longueur des bras du levier : on les dreſſe dans des eſpeces de cages vitrées pour les garentir de la pouſſiére, & même de l'humidité de l'air. * Ne pourroit-on pas ajouter, & des agitations continuelles de l'air environnant ou qui ſort par la bouche de l'Eſſayeur ; car il ne faut preſque rien pour déranger une machine ſi délicate.) Nous ajouterons ici que Boile poſſédoit une balance d'eſſai tellement ſenſible, que la milliéme partie d'un grain la faiſoit trébucher.

Les poids fictifs ſe diviſent différemment, & ſont faits avec de petites feuilles d'argent ou de léton : le quintal des Eſſayeurs ſe fait de cette maniere. On prend un gros peſant pour la valeur réelle du quintal : on le diviſe en cent parties, dont une équivaut à une livre : la ſeiziéme partie de cette livre fictive équivaut à une once, & la ſoixante-quatriéme partie à deux gros. Comme une bon-

ne balance d'eſſai, doit trébucher à un poids encore plus petit que celui-là, il eſt facile d'eſtimer au juſte la quantité proportionelle contenue dans le poids réel que ces diviſions repréſentent.

Il y a une autre ſorte de poids deſtinée à indiquer les différens degrés d'alliage de l'argent avec le cuivre : on diviſe le marc en ſeize loths, le loth en quatre gros, & le gros en quatre pieces. La piece ſe diviſe en deux oboles : ainſi on dit de l'argent à treize loths quand il contient une once & demie de cuivre, comme ſi l'on diſoit de l'argent à 16 loths pour exprimer de l'argent le plus pur. * Nous diſons en France denier pour l'argent, & karat pour l'or, ſeize deniers du marc d'argent, & vingt-quatre carats pour l'or.

Enfin il y a une troiſiéme diviſion de poids que l'on appelle *le poids de karats*, qui ſert à eſtimer le degré de pureté de l'or : on diviſe le marc en vingt-quatre karats, & le karat en douze grains, * & encore en France en trente-deux parties) Ainſi on dira, par éxemple, de l'or à vingt-deux karats, de pur, & un karat & douze grains, d'argent ou de cuivre pour ſignifier que l'or que l'on a éxaminé contient un karat & quatre grains d'ar-

gent, & huit grains de cuivre. Les ducats d'Allemagne, au titre de l'ordonnance, doivent être de vingt-trois karats, & huit grains d'or, & quatre grains d'argent.

On se sert outre cela de petites baguettes differemment mélangées avec l'argent, le cuivre, ou l'or, que l'on appelle *des touchots* : ils servent pour éxaminer sur la pierre de touche le degré de pureté d'une piece quelconque. * Voici comme l'on se sert de ces touchots : on en a une collection de différents degrés d'alliage, c'est-à-dire différemment mélangés d'or, de cuivre, & d'argent : on frotte la piece que l'on veut éprouver sur la pierre de touche ; & ensuite on frotte sur la même pierre les différens touchots que l'on présume approcher le plus de la nature de la piece qu'on éxamine. On passe l'eau-forte sur la pierre de touche, & l'on remarque quel est le touchot dont la trace ressemble plus à celle de la piece : on voit que cette maniere d'essayer est sujette à bien des inconvéniens ; cependant il est bon de la sçavoir.

Un Essayeur doit encore être muni de grandes coupelles, de tenailles, de creusets, de gratte-bosses, d'enclumes, & de

marteaux : ces matieres ſont trop connuës pour en faire ici la deſcription.

Les inſtruments Phyſiques dont doit être garni le Laboratoire d'un Eſſayeur, conſiſtent dans le verre de plomb, le flux noir & blanc, le plomb granulé, l'eau-forte & l'eau régale, & autres matieres que nous allons décrire.

Le verre de plomb ſe fait avec deux parties de litharge & une partie de cailloux calcinés, ou bien trois parties de minium, & une partie de ſable bien fin & bien blanc, auquel l'on ajoute un peu de ſel commun décrépité pour accélérer la fuſion. On place le mélange bien pulvériſé dans un creuſet de Heſſe, que l'on tient bien couvert pour empêcher qu'il n'y tombe du charbon; on met le tout en fuſion parfaite, & on le verſe dans un mortier de fer chauffé pour ſéparer enſuite le verre des ſcories. On le pulvériſe & on le garde pour l'uſage.

Le minium fait un verre beaucoup plus pur : celui que l'on fait avec la litharge eſt toujours plus coloré. Il devient même couleur d'hiacinthe en y ajoutant un peu d'arſenic. Quelques Eſſayeurs vantent beaucoup le verre couleur d'hiacinthe : mais ceux qui n'aiment point les nouveautés n'aimeront point

non plus à s'en ſervir, parce qu'il éxige un peu plus de précautions que l'autre. Si, dans l'inſtant de la fuſion, le verre de plomb paſſe à travers le creuſet comme il arrive aſſez ordinairement, il faut retirer promptement le creuſet du feu.

Le flux noir ſe fait avec une partie de ſalpêtre, & deux parties de tartre commun, ou deux parties de nitre, & trois parties de tartre que l'on pulvériſe, & que l'on fait détonner avec le charbon : la maſſe qui reſte eſt noire & abſorbe facilement l'humidité. Il faut la mettre en poudre très-promptement, & la ſerrer avant qu'elle ait pris l'air : le flux blanc ſe fait avec les mêmes ingrédiens, mais à parties égales. Il reſte après la détonnation une matiere blanche, que l'on appelle auſſi *le ſel de tartre extemporané.*

Nous avons déja dit comme il falloit granuler le plomb : il eſt parconſéquent inutile d'y revenir ici. Nous remarquerons ſeulement que plus le plomb eſt réduit en grains fins, & meilleur il eſt pour les Eſſayeurs qui le peſent bien plus facilement : comme il n'y a pas de plomb, même celui de Goſtlard, qui ne contienne un peu d'argent, il faut, avant de s'en ſervir dans les eſſais, l'eſſayer lui-même, pour connoître la quantité qu'il peut

peut contenir, & en faire la déduction dans l'essai de la mine. * Un Essayeur industrieux ne manque pas d'essayer les lingots différens de plomb, & de choisir, par préférence, quand il en fait emplette, celui qui donne le moins d'argent.

L'eau-forte se fait avec parties égales de nitre bien purifié, & de vitriol calciné en jaune, que l'on place dans une cornuë de terre, & encore mieux dans des cucurbites de fer fondu, garnies d'un chapiteau à deux becs : on pousse le feu par degrés jusqu'à ce qu'il ne passe plus de vapeurs rouges, & que les récipiens, qui doivent être vastes, soient entiérement refroidis. On verse cette eau-forte dans des flacons bien bouchés pour s'en servir quand il en est besoin.

En versant de l'esprit de sel, ou en dissolvant du sel ammoniac dans cette eau-forte, on en forme de l'eau régale : quelques-uns recommandent de faire cette eau régale en distillant en même-temps le nitre & le sel commun. On y dissout le quart de son poids de sel ammoniac : mais il sera plus avantageux pour ceux qui voudront dissoudre l'or dans de l'eau régale de commencer à verser de l'esprit de nitre, de faire fondre ensuite dans cet esprit du sel ammoniac, en ayant

ſoin d'y en ajouter de nouveau quand cette eau régale ceſſe de diſſoudre de l'or.

Enfin, un Eſſayeur doit avoir du mercure revivifié, de l'antimoine bien pur, différens cements, du ſalpêtre & d'autres ſels, du maſtic & des matieres colorantes. Ces matieres, à la vérité, ne ſont pas eſſentielles à la Docimaſie ; mais comme on eſt obligé de s'en ſervir quelquefois à la ſuite d'un eſſai, c'eſt pour cela que l'on recommande d'en avoir une proviſion.

§. II.

Procédés & différens exemples d'Eſſais.

Toutes les opérations d'un Eſſayeur conſiſtent à préparer la mine par la lotion, le grillage, & même la macération, à en retirer les matieres hétérogènes & les ſcories, & à ſéparer les métaux parfaits des imparfaits : les ſubſtances fuſibles de celles qui ſont réfractaires, par le moyen de la coupelle ou du départ, ou de la cementation. Mais nous allons donner quelques exemples détaillés de différens eſſais, pour faire mieux ſentir cette régle générale.

Quand la mine d'argent, par exemple, que l'on traite eſt facile à eſſayer,

voici comme l'on s'y prend. On emplit de charbons le fourneau de coupelle, & on place sur la moufle deux ou trois coupelles & autant de test : on allume le charbon & les coupelles rougissent petit-à petit. On a le soin de mettre un ou plusieurs gros charbons à l'entrée de la moufle : on renverse d'abord les coupelles, & quand elles sont rougies, on les remet dans leur situation naturelle. Les coupelles & les tests étant également chauffés, on retire les charbons de l'entrée de la moufle, & avec une petite cuiller de fer, on porte sur un test une quantité de plomb six fois plus grande, que le poids de la mine que l'on veut essayer ; ou bien cette même quantité de plomb granulé mêlé avec la mine. Si l'on a mis le plomb sans la mine, on diminuë un tant soit peu la chaleur ; si-tôt que l'on apperçoit que le plomb fume, & qu'il forme des ondes sur le test, alors on y verse très-doucement avec la même cuiller la même quantité de mine pulvérisée que l'on a pesée très-éxactement, & on entretient un feu modéré jusqu'à ce que cette poudre, après avoir nâgé quelques temps sur le plomb en fusion, s'y soit absorbée entiérement. Il se formera sur la surface un nuage composé de sco-

ries vitrifiées qui couvriront la maſſe en totalité ſi la mine eſt un peu pauvre, ou qui, ſi elle eſt riche, la couvriront à l'exception d'une petite portion ; pour que cette eſpece de croute ſe forme éxactement, il faut avoir ſoin, ſi-tôt que l'on voit diminuer la fumée du teſt, d'ouvrir d'abord le trou ſupérieur du fourneau, & ainſi ſucceſſivement les autres ouvertures ; afin que le feu s'augmentant inſenſiblement, les ſcories ſe forment avec plus de loiſir, & entrent plus facilement en fuſion parfaite : il faut obſerver la même choſe quand on a mêlé enſemble le plomb. & la mine avant que de les mettre dans le teſt : il faut ſeulement avoir attention lorſque les ſcories commencent à ſe former, de remuer toute la maſſe avec une petite baguette de fer pour précipiter plus facilement la petite quantité de poudre qui pourroit encore n'être pas imbibée par le plomb. Les ſcories s'étant formées enſuite petit-à-petit, & ayant acquis à peu-près la conſiſtance de miel, on débouche l'orifice de la mouſle pour en retirer le teſt, & on verſe la maſſe dans un petit moule de fer, ou on la laiſſe refroidir pour la battre enſuite ſur l'enclume : les ſcories vitrifiées ſe détachent, & on retire un pe-

tit culot de plomb dégagé de toute autre hétérogèneïté & qui contient le fin de la mine d'argent. Ce procédé eſt fort bon pour les mines qui ſont faciles à fondre : mais quand, par hazard, elles ſont réfractaires, ou mêlées avec du caillou, ou des pierres de nature volatile, on les met d'abord en poudre ſubtile, & on les mêle avec neuf parties de plomb, ou même davantage ſi l'on en croit Herker. On les met de même ſous la moufle en ſupprimant d'abord la chaleur juſqu'à ce que la matiere ceſſe de fumer : on augmente enſuite le feu pour donner aux ſcories le degré de fuſion néceſſaire. Mais ſi la poudre même, après avoir ceſſé de fumer, ne s'empâte point avec le plomb, il faut y ajouter un peu de verre de plomb, pour aider aux ſubſtances étrangéres à ſe débarraſſer du métal. Il faut avoir attention lorſque la poudre n'eſt pas encore empâtée avec le plomb, d'éxaminer ſi elle ne s'éparpille pas hors du teſt : ce qui arrive aſſez ſouvent aux petites portions de cailloux qui décrépitent à une certaine chaleur, & chaſſent facilement avec elles, la poudre qui les environne.

Quand les mines ſont pauvres, & ont

pour matrice une pierre trop dure, il les faut bien laver, & prendre la poudre la plus pesante pour la traiter comme nous venons de dire : si au contraire elles y sont de nature arsenicale, avant de les mêler avec le plomb, on les rotit sous la mousle d'abord en gros morceaux, & ensuite en poudre. Il arrive quelquefois que ces mines se grumêlent au lieu de s'empâter dans le plomb : quand on s'en apperçoit il faut avoir soin de les retirer pour les broyer de nouveau. La même chose arrive aux mines réfractaires qui contiennent du spath ou de la blend, qu'il faut triturer de même & remettre fondre avec le plomb en y ajoutant du verre de plomb.

On voit assez souvent les mines arsenicales, ou qui contiennent de l'étain, paroître d'abord bien scorifiées, mais être cependant si adhérentes aux tests, qu'on ne les en peut détacher : on remédie à cet inconvénient en mettant un peu de *caput mortuum d'eau-forte* dans le test. Enfin, il se trouve des mines qui, après s'être bien imbibées dans le plomb, donnent encore des scories à la coupelle : il les faut faire fondre dans un nouveau test, & les imbiber dans une nouvelle

doſe de plomb. On les laiſſe refroidir dans le teſt après l'avoir un peu frappé pour ſéparer plus facilement les ſcories.

Quelles que ſoient les précautions que l'on a été obligé de prendre pour imbiber la mine dans le plomb, on la débarraſſe des ſcories & on lui donne une forme ronde, de peur qu'en la poſant ſur la coupelle elle ne vienne à la briſer ſi elle étoit anguleuſe : on place cette petite maſſe dans la coupelle qu'on a eu le ſoin de faire chauffer durant la premiere opération, pour qu'elle ſoit autant ſéche qu'il eſt poſſible, & l'on augmente petit-à-petit la chaleur du fourneau, juſqu'à ce que la matiere en bouillonnant commence à fumer. C'eſt la nature de cette fumée qui détermine la quantité de chaleur néceſſaire, lorſqu'elle s'éléve à la hauteur d'un doigt au-deſſus de la coupelle la chaleur eſt ſuffiſante ; elle eſt trop forte quand la vapeur s'éléve plus haut : la coupelle n'eſt pas aſſez chaude quand la fumée ſe réfléchit vers le bas : enfin l'on dit que la coupelle eſt froide, lorſque la fumée ne s'écarte point de deſſus la matiere ; la chaleur étant donc bien entretenuë & continuée, le volume de la matiere diminuë inſenſiblement, juſqu'à ce qu'il ſe forme une eſpece d'iris

très-légére à laquelle ſuccéde un éclair brillant, qui laiſſe dans la coupelle un bouton d'argent fin qui ne contient aucun autre métal que l'or qui y peut être. On prend ce bouton dans une pince applatie; on l'y preſſe légérement pour faire tomber le peu de ſcories qui peut y reſter attaché : on le frotte même avec le gratte-boſſe, & on le paſſe enſuite à la balance d'eſſai.

Quand on veut s'aſſurer que la coupelle eſt ſuffiſamment rouge pour recevoir le métal, on peut le faire en y mettant un peu de plomb : s'il ne ſautille point en ſe fondant, mais qu'il forme un bain tranquille, la coupelle eſt aſſez chaude.

Pour rendre l'eſſai plus éxact, il en faut faire deux à la fois, parce que quand les deux produits ſont égaux, il eſt plus vraiſemblable qu'on ne s'eſt point trompé : c'eſt pour cela qu'on recommande de placer ſous la mouffle pluſieurs teſts & pluſieurs coupelles

Pour conduire plus éxactement le feu, il faut placer le fourneau dans un lieu un peu obſcure, employer des charbons qui ne ſoient point trop petits, & n'avoir point d'autres feux aux environs. Quand on voit que l'eſſai eſt prêt à former l'é-

clair ; Faſchius recommande d'augmenter le feu, de peur qu'il ne reſte un peu de plomb attaché au grain d'eſſai. Quand au contraire on ſoupçonne que l'eſſai contient du cuivre, il faut diminuer le feu, de crainte que les dernieres portions du cuivre n'abſorbent un peu d'argent en ſe diſſipant. Le grain d'eſſai eſt caſſant quand on le fait refroidir trop vîte : il vaut beaucoup mieux laiſſer plus long-temps l'eſſai ſous la mouffle ; cette précaution peut être inutile, mais du moins n'eſt-elle pas nuiſible.

Pour éxaminer quelle eſt la quantité d'argent contenu dans le métal des cloches, il en faut prendre deux quintaux fictifs que l'on briſe en menus morceaux, & qu'on fait rougir dans un teſt ſous la mouffle. On y ajoute enſuite trente-deux quintaux de plomb granulé qui ſe fondent promptement : alors on ménage doucement le feu pour parvenir à la ſcorification parfaite qui ſe fait aſſez lentement, & qui ne s'éxécute même comme il faut, qu'en y ajoutant un peu de verre de plomb ; attention qu'il eſt bon d'avoir lorſqu'on traite toutes les ſubſtances réfractaires ; on coupelle enſuite le culot de métal qui en réſulte. On peut eſſayer de la même maniere tous les al-

liages & les baſſes monnoies, excepté qu'il n'eſt pas néceſſaire d'employer tant de plomb, quand on ſoupçonne que l'alliage ne contient pas beaucoup d'étain.

Eſſai d'une marcaſſite d'or pour en retirer l'or. On fait griller légérement ſur un teſt cette mine, après l'avoir miſe en morceaux; lorſquelle eſt rougie, on la plonge dans l'urine; on la fait rougir de nouveau, & on répéte ce travail juſqu'à ce que la mine ne fume plus ſous la mouffle. Mettez-la enſuite avec deux parties de flux noir dans un creuſet, en y ajoutant un peu de fer & quinze ou ſeize parties de plomb. Sitôt qu'il ſe ſera formé des ſcories, verſez le culot pour le ſcorifier de nouveau ſous la mouffle, le coupeller & en faire le départ. Quand ces ſortes de mines ſont très-pauvres, il faut après les avoir roties, en faire la lotion, autrement on n'y retrouveroit plus d'or. On éxamine de la même maniere ces grains que l'on appelle *Aurifiques*, & qui reſſemblent à des grenats. Faſchius préfére ceux qui ſont de couleur cendrée, bleuâtre, tranſparens au-dedans, & preſque fléxibles. Cependant comme ces grains ſont ſujets à ſauter en chauffant, il faut couvrir le teſt & ſubſtituer au flux noir, un flux plus acre

qui contienne de la chaux vive, du nitre & du sel marin.

Nous avons donné dans le Chapitre précédent, la méthode d'éxaminer les mines de cuivre pour en retirer le cuivre. Nous remarquerons seulement ici que cet éxamen est très-rare, & qu'on n'y soumet ordinairement que les morceaux de cuivre sulfurés, qui, par ce moyen, se convertissent en cuivre pur : il ne faut pas même s'en rapporter toujours à ce que les essayeurs déposent sur ces mines, parce que très-souvent ils laissent le soin d'en faire l'essai à leurs Ouvriers.

Examen d'un cuivre noir & friable, qui contient du fer ou du plomb. On prend ces métaux que l'on mêle avec le double de leur poids de plomb. On les fait fondre dans un test, & on les tient bouillonnants en ayant soin d'accélérer l'évaporation du plomb, en dirigeant le vent d'un soufflet dessus. Le plomb se vitrifie assez promptement, les scories s'évanouissent & l'éclair paroît. Il faut retirer aussi-tôt le bouton d'essai & le peser s'il est pur. Les mêmes observations que nous avons faites sur l'essai des mines de cuivre, ont lieu pour cet essai.

Essai des mines de plomb ou d'étain.

Prenez l'une ou l'autre de ces mines ; mêlez-les avec le double de leur poids de flux noir, en mettant dans le mélange un peu de sel commun décrépité, & faites-les fondre dans un fourneau couvert, ou fourneau de fusion. On recommande de faire un feu vif, & de l'augmenter fortement pour mettre promptement en fusion les scories, & faire tomber le métal que l'on pese ensuite. Si la mine est trop pierreuse, il faut en faire la lotion & n'examiner que la portion la plus pesante, comme étant la plus métallique. Quand, au contraire, elle est sulfureuse & arsenicale, ce qui arrive assez souvent, il la faut griller une ou deux fois sous la moufle. Il ne faut pas croire que ces essais soient toujours de la derniere éxactitude ; en travaillant les mines des métaux imparfaits, un essayeur ne peut que conjecturer quelle sera à peu près la quantité d'aloy que la mine fournira.

Examen des mines de fer. On enseigne ordinairement à faire cet essai avec une pierre d'aimant qui enleve toutes les parties de fer contenues dans la mine après l'avoir broyé : mais personne n'a remarqué que les mines de fer les plus abondantes, ne se laissoient point attirer par

l'aimant, ou du moins n'abandonnoient que la plus petite partie de fer qu'elles contiennent : ainſi cet eſſai eſt ſujet à erreur, à moins que la mine ne ſoit ex-extrêmement pure : pour les autres mines, ſur-tout celles qui ſont grillées, elles n'affectent pas plus l'aimant que ne font les ſafrans de mars. Quelques Auteurs conſeillent de faire fondre cette mine avec du flux noir dans un creuſet en cône bien couvert afin que l'air extérieur ne frappant point ſur la mine, elle s'amolliſſe plus promptement, & que le charbon de tartre ne ſe conſume point trop vîte : mais comme les fourneaux ordinaires ne ſont point capables de donner un feu aſſez violent, il faut faire ces eſſais à la forge.

Pour procéder au départ par le moyen de l'eau-forte, il faut d'abord purifier cette eau-forte par la voie de la précipitation ; mêler enſuite les deux métaux que l'on veut départir, faire le départ, & enfin faire fondre l'or qui reſte.

On purifie l'eau-forte en faiſant diſſoudre un gros ou deux d'argent dans quelques onces d'eau-forte : on verſe quelques gouttes de cette diſſolution dans l'eau-forte que l'on veut purifier, & qui devient laiteuſe : elle dépoſe au

bout de vingt-quatre heures une chaux blanche : on la décante & on y verſe de nouvelle diſſolution d'argent, juſqu'à ce qu'elle ne ſe trouble plus. Avant de mélanger l'or & l'argent que l'on veut départir, on commence par s'aſſurer d'une maniere ſuperficielle, de la quantité de l'or en frottant ſur une pierre de touche l'or que l'on veut départir, & un des touchots dont on doit avoir proviſion. Quand on s'eſt à peu près aſſuré de la quantité d'argent que peut contenir cet or, on y en ajoute une quantité qui faſſe à peu près le triple de la quantité d'or : on les fait fondre enſemble & on les réduit en lames ſur l'enclume, ou bien on les granule.

On fait de ces lames pluſieurs petits cornets ; on les place dans une petite cucurbite, ou un petit matras, & on y verſe leur poids égal d'eau-forte purifiée, dont on adoucit la force avec de l'eau bien pure, quand on s'apperçoit qu'elle agit trop fortement ſur le métal: on poſe enſuite le petit matras ſur du ſable chaud. L'eau-forte agit ſur l'argent, noircit l'or qui conſerve la forme de cornet, & reſſemble aſſez bien à des petits morceaux de papier brûlé. Si l'on a employé ces métaux ſous la forme de

grains, la diſſolution eſt quelquefois noircie par les petits grains d'or qui nagent dans la liqueur : il la faut laiſſer repoſer juſqu'à ce qu'elle ſe ſoit éclaircie. On décante avec ſoin l'eau-forte chargée de l'argent, en prenant bien attention à ce qu'il ne tombe point avec de précipité d'or. On verſe encore un peu de nouvelle eau-forte ſur le précipité : on l'expoſe à une chaleur plus vive pour détacher tout l'argent qui pouvoit y être reſté, & avoir l'or dans ſon dernier degré de pureté. On décante cette nouvelle diſſolution, & on édulcore la chaux d'or avec de l'eau diſtillée : on ne prend point d'eau commune, parce qu'on a remarqué qu'elle précipitoit le peu d'argent qui peut être reſté avec le précipité, & que ce précipité pouvoit induire en erreur pour l'eſtimation de l'or.

Cette chaux étant bien édulcorée, on la place dans une petite capſule ſous la mouſle du fourneau d'eſſai ; on la fait rougir juſqu'à ce qu'elle ait pris la couleur jaune, ou ſi on veut la fondre, on la mêle avec un peu de borax, & on la fond avec un chalumeau ſur un charbon creuſé. Pour retirer l'argent de l'eau-forte, on l'étend dans beaucoup d'eau ;

& on en précipite l'argent avec des lames de cuivre, ou bien on fait une lune cornée en y jettant une dissolution de sel marin: Nous avons enseigné ailleurs comment il falloit revivifier ces précipités. * L'eau-forte dépouillée par le cuivre de l'argent qu'elle contenoit, est chargée à proportion de ce même cuivre, qu'on ne doit pas perdre non plus que l'eau-forte elle-même, comme on faisoit autrefois. M. Dufai, en 1728, a publié le moyen fort simple de les conserver, & a procuré par cette découverte, une épargne réelle à l'Etat.

Si l'on est curieux de connoître en même-temps la quantité d'argent que l'on a employé, il ne le faut point précipiter avec le sel commun; parce que la liqueur réagit souvent sur le précipité, & que dans la réduction de la lune-cornée, il se perd un peu de métal qui pourroit induire en erreur.

Lazare Herker a décrit anciennement une maniere de séparer l'or de l'argent par la voie séche; son procédé qu'il a décrit fort au-long est en même-temps dispendieux & plein d'obstacles. Il éxige une manipulation extrêmement compliquée: c'est ce qui a fait naître l'idée à plusieurs Chymistes, d'imaginer différens procé-

dés plus ſimples dont ils font un ſecret, à cauſe des avantages qu'ils prétendent en retirer : nous ne détaillerons point ici le procédé de Lazare Herker. * M. Euller, dans les Mémoires de l'Académie de Berlin, a eu le ſoin d'en décrire un d'une maniere trop détaillée pour ne pas renvoyer le Lecteur à cet excellent Ouvrage.) Nous ferons ſimplement ſur le procédé de Herker, quelques réfléxions dont pourront profiter ceux qui voudront répéter ſon expérience. Il faut traiter la matiere dans un creuſet fermé : autrement le ſoufre ſe conſumeroit, & l'argent reſteroit au fond du vaiſſeau mêlé avec l'or comme il l'étoit. L'expérience eſt plus ſure quand on la fait en même-temps ſur une grande quantité d'argent ; parce que cela facilite aux petites portions d'or, l'occaſion de ſe combiner avec les ſcories qui ſont en plus grande quantité. Si l'on n'a point aſſez d'argent ſoufré pour la précipitation, il faut faire ſervir la même maſſe un nombre de fois, afin qu'il s'y trouve une plus grande quantité d'or ; mais cette opération eſt trop longue, & on perd par ce moyen beaucoup de cuivre qui ſe diſſipe par la coupelle : c'eſt ce qui fait que l'on recommande d'employer à la fois beaucoup d'argent,

afin que cet argent ſe trouvant chargé de beaucoup d'or, ſoit plus facile à traiter. Herker ſe ſert de plomb pour ce travail. On pourroit en place y ſubſtituer le biſmuth qui a la proprieté d'accélérer la fuſion des métaux, & d'y entrer parfaitement avec le ſoufre même. * Nous avons remarqué dans notre Volume précédent, au Chapitre du biſmuth, que M. Geofroi le fils, avoit découvert que ce demi-métal étoit auſſi bon que le plomb pour la coupelle, & par conſéquent pour tous les travaux de Docimaſie.) L'argent & le cuivre ſoufrés & mis en fuſion, ſont tellement pénétrants qu'ils paſſent dans les creuſets au travers de pores, qui ne donnent point iſſuë à la moindre goutte d'eau : ainſi il faut choiſir des creuſets plats, de la meilleure terre qu'il ſoit poſſible.

Nous avons déja parlé dans un des Chapitres précédens de la maniere de cementer l'or & de le traiter par l'antimoine. Nous ajouterons ſeulement ici que l'or fondu avec l'antimoine, eſt ordinairement blanchâtre & aigre : on le débarraſſe de cet antimoine ſuperflu, en le traitant dans un teſt ſous la moufle, ou en le traitant au feu de lampe dans un charbon creuſé : on peut y ſubſtituer ſi

l'on veut, ce moyen-ci ; c'eſt de faire détonner cet or antimonié avec un peu de nitre ; & comme après la détonnation il eſt encore un peu aigre, on le fond une ſeconde fois en y ajoutant un peu de ſublimé-corroſif. Nous ne dirons rien non plus de la maniere de ſéparer l'or & l'argent des métaux impurs, par le moyen du régule d'antimoine & du nitre. Avec ce que nous avons dit dans le Volume précédent, on peut encore conſulter Glauber ſur cet article.

La maniere de ſéparer l'or & l'argent de leurs mines par le moyen du mercure n'appartient point à la Docimaſie : c'eſt une opération qui regarde ſeulement les Métallurgiſtes, comme l'a fort bien remarqué Lazare Hecker.

Mais ôter l'aigreur à l'or eſt un procédé qui appartient eſſentiellement à l'art de l'eſſayeur. Quand l'or eſt rendu aigre par quelques portions d'étain, on l'en débarraſſe par le flux noir, ou le ſoufre qui remétalliſe l'étain, ou bien on fait vitrifier la matiere avec du verre de plomb & un peu de nitre. Les Orfévres détruiſent l'aigre de l'or qui lui vient d'une petite quantité d'étain, ou de régule d'antimoine, en ajoutant ſur cet or en fuſion un peu de ſublimé-cor-

roſif. Le précipité d'or de Caſſius, ſuffit pour démontrer combien il faut peu d'étain pour aigrir l'or. Si l'or ſe trouve uni à des ſubſtances arſenicales & antimoniales, les procédés ordinaires ſe trouvant un peu trop diſpendieux, on les abrége en fixant, pour ainſi dire ces matieres, par des liqueurs alkalines, & faiſant fondre enſuite l'or avec du fer & des ſels alkalis auxquels on ajoute un peu de nitre. De toutes les matieres qui peuvent aigrir l'or, le fer eſt celle qui l'aigrit davantage, comme le démontre la poudre ſolaire de Potérius, que Takenius prétend être la même que celle de Boile. On remédie à cet accident en faiſant diſſoudre ce métal aigri dans l'eau régale, qui attaque plutôt l'or que le ſafran de mars, ou bien on peut eſſayer à détruire ce fer en tenant long-temps la matiere en fuſion avec un verre de plomb un peu arſenical. * Mrs. Homberg, Dufai & Hellot, ont communiqué chacun différens procédés pour ôter l'aigre de l'or, mêlé à différens métaux; on peut voir dans les différens Volumes de l'Académie des Sciences, les Mémoires très-inſtructifs que leurs découvertes ont fait naître.

§. II.

Théorie de la Docimaſie.

Comme nous nous promettons d'établir ici des raiſonnemens ſur chacun des procédés que nous venons de détailler, nous commencerons par raiſonner ſur l'eſſai des mines d'argent : nous paſſerons ce qui concerne leur grillage & leur lotion, pour éxaminer immédiatement comment l'argent ſe trouve imbibé par le plomb. Nous croyons que toute cette opération eſt fondée ſur le rapport du plomb avec les différentes parties qui conſtituent les mines d'argent, & ſur les différens effets que produit le feu ſur ces mêmes matieres.

Lorſque l'on traite à feu ouvert le plomb avec les mines d'argent dans des vaiſſeaux auſſi plats que le ſont les teſts, & dans un fourneau où l'air circule de toutes parts, les ſubſtances volatiles ne tardent pas à s'évaporer ; le plomb ſe vitrifie en partie avec toute la matiere pierreuſe de la mine, & la partie la plus fixe de la ſubſtance arſenicale : ce qui fait qu'elle abandonne l'argent ou le cuivre qu'elle peut contenir qui s'inſinuë dans la portion du plomb qui n'eſt point

vitrifiée. Plus donc la mine que l'on eſſaie contient de matieres réfractaires, comme le ſeroient des chaux martiales ou d'étain, plus il faut augmenter la quantité du plomb & la durée de la fuſion, afin de réduire en ſcories à l'aide du plomb qui ſe vitrifie, ces matieres intraitables. Si dès le commencement de l'opération on établiſſoit le degré de feu néceſſaire pour vitrifier le plomb, les matieres volatiles contenues dans la mine, en ſe détruiſant trop promptement pourroient emporter avec elles une partie du fin : c'eſt pour éviter ce danger que l'on recommande de faire d'abord un feu très-doux. Lorſque ce degré de chaleur a fait diſſiper les matieres les plus volatiles, on augmente la violence du feu pour vitrifier plus promptement le plomb, & faire précipiter l'argent le plus pur dans le reſte du plomb qui ne ſe vitrifie point. On pourroit continuer le feu juſqu'à ce que tout le plomb & les autres ſubſtances fuſſent converties en litharge ou en ſcories, & cela épargneroit le travail de la coupelle ; mais il eſt rare que les teſts que l'on emploie à cette opération, retiennent long-temps le verre de plomb en fuſion. Les teſts étant une fois percées,

il eſt à craindre que le métal ne ſe diſſipe par la même fente ; & c'eſt pour éviter ce danger que l'on recommande de retirer le culot auſſi-tôt que les ſcories ont acquis un certain degré de fuſion.

Les raiſons ſur leſquelles eſt fondée l'opération de la coupelle, deviendront très-faciles à comprendre après que nous aurons expoſé quelques réfléxions ſur la nature des coupelles, ſur la diſſipation du plomb vitrifié, & ſur l'état où ſe trouve l'argent à l'inſtant où ſe forme l'éclair.

La matiere de la coupelle devant être la plus éloignée de la vitrification qu'il eſt poſſible, il la faut dépouiller le plus éxactement que l'on peut, de toute ſubſtance ſaline & de toute eſpece de ſable ; autrement le plomb vitrifié, en pénétrant dans les pores de la coupelle vitrifieroit auſſi ces matieres, & y formeroit des cavités dans leſquelles pourroit paſſer une portion du métal pur, ſur-tout s'il ſe trouvoit un peu de ces matieres à la ſurface de la coupelle. Les charbons qui pourroient reſter dans les cendres cauſeroient à peu-près le même dommage en ſe conſumant : c'eſt pour ces raiſons que l'on préfére les os calcinés, qui en même-temps qu'ils ſont les ſubſtances les

plus réfractaires, ont auſſi la proprieté d'être moins capables d'expanſion à un même degré de chaleur, & parconſéquent d'être moins dans le cas de laiſſer inſinuer dans leurs pores aucune ſubſtance métallique. Ces mêmes avantages ont un inconvénient : ſi les coupelles n'étoient faites qu'avec des os, l'opération ſeroit trop longue : on n'en met qu'une très-petite portion dans le corps de la coupelle, & on les réſerve pour en ſaupoudrer la ſurface. Les cendres des végétaux toutes ſeules s'échauffent bien davantage, ſont plus tendantes à la vitrification, & retiennent plus long-temps l'humidité de l'air : ce qui oblige de faire ſécher & même de chauffer pendant un très-long-temps, les coupelles faites avec les cendres avant de s'en ſervir : précautions qui deviennent plus néceſſaires lorſque pour donner un peu plus de conſiſtance aux coupelles on les a mélangées avec de l'argille. Le ſpath étant le moins ſujet à tous les inconvéniens dont nous venons de parler, eſt conſéquemment la meilleure matiere que l'on puiſſe employer pour faire des coupelles. La forme que l'on donne aux coupelles, mérite auſſi d'être conſidérée : c'eſt une légere cavité, dont

les

les côtés étant égaux ont une certaine adhérence entre eux. Cette cavité ſert à réunir en un ſeul bouton le métal qui ſe trouve répandu dans toute la quantité de plomb : l'égalité des côtés empêche la matiere de ſe répandre ou de ſe ménager quelque fente par où ſe puiſſe échapper un peu de métal parfait, ce qui tromperoit l'Eſſayeur. Enfin les pores ne doivent point être trop grands, parce qu'ils abſorberoient une trop grande quantité de métal : s'ils ſe trouvoient trop petits, ils refuſeroient le paſſage au plomb vitrifié : c'eſt pour cela que l'on recommande de comprimer légérement la coupelle. La poudre d'os calcinés que l'on répand à la ſurface de la coupelle, la rend plus unie & la garentit d'aucune fente. Je ne crois point du tout que les os de Porc ayent, comme le diſent tous les Eſſayeurs, la proprieté ſinguliére d'abſorber du fin.

Il y a différens ſentimens ſur la raiſon qui fait que le plomb s'imbibe dans la coupelle : les uns penſent que le plomb ne pouvant pas ſouffrir la chaleur que l'on donne à la matiere, ſe cache dans les pores de la coupelle : ce qui fait dire à la plûpart des Eſſayeurs, que le plomb prend un certain luiſant dans la cou-

pelle lors qu'il eſt froid. La véritable raiſon de ce phénomène, eſt que le plomb ſe trouve recouvert abſolument d'une eſpece de ſcories vitrifiées, qui en le mettant à l'abri de l'air extérieur, l'empêchent de ſe conſumer lui-même; car jamais le plomb ne pénétreroit dans la coupelle, ſi l'affluence de l'air extérieur ne lui enlevoit ces parties inflammables pour faciliter ſa vitrification. Cette vitrification ſe remarque ſenſiblement dans le teſt : de plus, il eſt démontré que les autres métaux en fuſion ne peuvent pénétrer d'autres corps, que lorſque, par quelque moyen que ce ſoit, on les a réduits ou en ſcories, ou en verres : ainſi à plus forte raiſon faudra-t-il que le plomb ſoit vitrifié avant de s'inſinuer dans les pores de la coupelle.

D'autres Chymiſtes penſent, que non-ſeulement le plomb ſe vitrifie, mais encore qu'il vitrifie le cuivre qui peut être contenu dans l'argent, & ils croyent par-conſéquent que la litharge contient toujours du cuivre. Ce que nous dirons par la ſuite, démontrera le faux de leur opinion.

Voici l'opinion la plus vraiſemblable ſur la maniere dont ſe fait l'opération de la coupelle en grand, & parconſéquent

en petit. Les différens métaux imparfaits, mis avec du plomb en fusion, s'y comportent chacun d'une maniere particuliére ; les uns, comme le fer, se réduisent en scories solides à la surface du plomb, loin de le pénétrer : l'étain s'y plonge & revient ensuite à la surface : les autres se dissipent, comme le régule d'antimoine, les substances arsenicales, & une partie du cuivre ; d'autres se réduisent en chaux & se dissipent à mesure que le plomb se vitrifie, tel est le cuivre. L'argent est le seul qui ne souffre aucune altération avec le plomb : lors donc qu'une petite quantité d'argent mêlée avec beaucoup de métaux imparfaits qui l'altérent, se trouve combinée avec huit ou dix parties de plomb, il s'ensuit que l'argent est séparé jusques dans ses plus petites molécules, & qu'il se joint même avec la petite portion d'argent que chacun des métaux eux-mêmes pouvoit contenir, tandis que ces métaux prennent la forme de scories conjointement avec le plomb : cette matiere étant poussée à un feu violent, le plomb perd insensiblement de sa substance inflammable & se convertit en scories ou en verre. Par la même raison, les différentes molécules de métaux impar-

faits qui ſe trouvent répandues dans la maſſe ſe brûlent ou ſe diſſipent ; tandis que l'argent, qui n'eſt ſujet à aucune altération conſerve ſa fluidité, & ſe rapproche inſenſiblement en ſe dépouillant de la quantité ſurabondante de plomb, & reſte enfin dans un très-grand degré de pureté ſur la coupelle, parce qu'il ne peut point pénétrer les pores de cette coupelle, à moins que d'être détruits comme les autres métaux.

Dans les eſſais des monnoyes, on apperçoit très-clairement que le cuivre & l'étain ſe diſſipent dans l'air pendant l'opération de la coupelle ; parce qu'à moins qu'ils ne ſoient en trop grande quantité, on les voit s'exhaler en fumée tant que le plomb bouillonne ; & lorſqu'on recommande de ménager conſidérablement le feu ſur la fin de la coupelle à l'inſtant où doit paroître l'éclair, c'eſt qu'on craint que les dernieres portions du cuivre qui reſte n'enlévent avec elles, ſous la forme de vapeurs, un peu du fin : accident qui devient très-conſidérable lorſqu'il ſe trouve dans le mélange un peu de régule d'antimoine. Nous remarquerons ici que le plomb lui-même, volatiliſe bien plus promptement

les métaux imparfaits quand ils ſont dans leur état naturel, que lorſqu'ils ſont réduits en chaux.

L'apparition de l'éclair qui naît à la fin de l'opération, me paroît fondée ſur ce que le plomb & l'argent ſe tiennent en fuſion à des degrés de chaleur bien différens : tant que l'argent ſe trouve mêlé avec un peu de plomb, le degré de chaleur du fourneau de coupelle ſuffit pour le tenir en fuſion ; mais auſſi-tôt que les dernieres portions du plomb ſe ſont évanouies dans la coupelle, l'argent ceſſe d'avoir ſa fluidité, & en ſe durciſſant ſubitement échange la ſorte de tranſparence qu'il avoit avec un éclat brillant qui ſe diſſipe très-promptement, d'où il arrive que quand l'eſſai ſe fait en petit & que la chaleur eſt violente, le bouton de fin demeure en fuſion quoique tout le plomb ſoit évanoui, & ne forme pas parconſéquent l'éclair. Mais il eſt aiſé de connoître que le plomb eſt tout-à-fait diſſipé, 1°. parce que le bouton ne diminuë point ſenſiblement, & qu'en diminuant inſenſiblement la chaleur, l'éclair ſe fait appercevoir : on pourroit bien, ſi l'on vouloit, faire naître l'éclair en refroidiſſant tout d'un coup le bouton : mais comme par ce moyen le bou-

ron eſt ſujet à faire des végétations, il eſt plus à propos de le refroidir doucement. Ces végétations ſe forment parce que le bouton étant refroidi trop promptement à la ſurface, il s'y forme une croute légére qui eſt bien-tôt crevée par l'intérieur du bouton qui a conſervé ſa fluidité : cette petite végétation eſt ſujette à faire diſſiper quelquefois un peu d'argent : ce qui arrive plus facilement s'il y a beaucoup de matiere dans la coupelle ; parce qu'alors il s'y trouve une plus grande quantité de matiere encore liquide après que la croute eſt formée. C'eſt pour cette raiſon qu'il faut refroidir avec de l'eau les coupelles que l'on fait en grand.

En décrivant le procédé pour eſſayer la matiere des cloches, nous avons donné la raiſon qui obligeoit à mettre une ſi grande quantité de plomb, & même de verre de plomb, pour retirer le peu d'argent que cette matiere toute compoſée de cuivre & d'étain peut contenir : les autres phénomènes de cette opération ſe déduiſent très-facilement de ce que nous avons pû dire précédemment.

Nous rotiſſons ſi long-temps & ſi ſouvent les marcaſſites qui contiennent de l'or, & qui conſervent leur couleur après

être roties, parce qu'elles contiennent une pierre réfractaire & des ſubſtances arſenicales dont une portion eſt ſi tenace qu'on a beaucoup de peine à la diſſiper. Avant donc de les traiter avec le plomb, il eſt à propos de ſéparer une partie de ces ſubſtances avec le flux noir : le peu de fer qu'on y ajoute aide à fixer une partie de ces matieres ſulfureuſes & arſenicales qui peuvent encore s'y rencontrer.

Tout le procédé de l'eſſai du cuivre noir, fait à l'aide du plomb vitrifié conſiſte en ce que le vent des ſoufflets que l'on emploie dégage le cuivre du plomb qui le couvroit & le réduit en une eſpece de chaux : afin donc que l'eſſai ſoit bien éxact, il faut avoir grand ſoin de retirer le cuivre auſſi-tôt que tout le plomb eſt vitrifié.

Il n'eſt point aiſé d'expliquer l'eſſai des autres métaux imparfaits par le flux noir, ſur-tout quand il faut dire pourquoi on emploie le flux noir, ou quelques autres ſels dans cet eſſai : les uns prétendent que le flux noir ne fait que faciliter la ſéparation de l'aloi du minerai, & que c'eſt pour cela qu'on l'appelle *flux* : d'autres Auteurs qui ont voulu faire les Philoſophes ont prétendu

que les mines contenant un acide ſulfureux, l'alkali du flux noir abſorboit cet acide & en débarraſſoit le métal pur : les uns & les autres ſe trouveroient fort embarraſſés pour expliquer bien leurs penſées, ſur-tout, s'ils faiſoient attention à la maniere dont ſe paſſe l'expérience. D'abord, s'il ne s'agiſſoit que de faciliter la fuſion, pourquoi préféreroit-on le flux noir au flux blanc, & aux autres fondans que l'on connoît ? Si l'on n'avoit d'autre deſſein que d'abſorber l'acide ſulfureux, toute ſorte d'alkali ne deviendroit-il pas propre à cet effet ? mais loin que l'on réuſſiſſe avec le flux blanc ou avec les alkalis, il eſt démontré que ces matieres détruiſent une portion du métal ; parce que les ſubſtances alkalines ſe combinant avec le ſoufre de ces mines, forment un foye de ſoufre qui détruit, comme l'on ſçait, une partie du métal. Ainſi ces deux hypothèſes tombent d'elles-mêmes.

La meilleure raiſon que l'on puiſſe donner de ce mélange, c'eſt que le flux noir étant compoſé de deux parties de tartre, & d'une partie de nitre alkaliſé, ils forment un ſel ſavoneux, qui mêlé avec la mine reſtituë aſſez de phlogiſtique à la portion du métal que le feu a pû détruire, ou que le ſoufre a pû corro-

der ; & comme les différentes mines n'ont pas toutes beſoin de la même quantité de phlogiſtique, on peut ſe paſſer du flux noir, fait ſuivant la recette que nous venons d'indiquer : ſouvent il ſuffit de le faire à parties égales. On a d'ailleurs, tant dans la Métallurgie, que dans la Docimaſie, des expériences qui prouvent que les mines reprennent auſſi facilement leur phlogiſtique en les fondant immédiatement ſur le charbon, ſoit qu'elles ayent perdu leur phlogiſtique par le grillage, ſoit qu'on les ait fait détonner avec le nitre.

Nous abandonnons très-volontiers aux Phyſiciens le ſoin de nous inſtruire de la raiſon pour laquelle on eſſaye les mines de fer avec l'aimant. Sans doute ils ne croiront point indigne de leurs recherches, de nous dire pourquoi l'aimant, qui, par lui-même ſemble n'avoir aucun rapport avec le phlogiſtique, ne peut cependant attirer le fer que lorſque ce fer contient tout ſon phlogiſtique ; ou enfin pourquoi l'aimant n'attire point ce fer contenu dans les mines même les plus riches. * M. Duhamel montra cependant en 1745, une mine de fer qui faiſoit exception à cette régle ; car elle étoit attirable à l'aimant en très-grande

partie. De plus il y a du fer tout malleable & pur, qu'on tire de la mine en cet état, tel eſt celui qu'on envoie quelquefois des Iſles, & celui que M. Margraaff a tiré lui-même d'une mine de fer d'Allemagne. Enfin le ſable rouge qui accompagne les paillettes d'or dans les rivieres eſt preſque tout attirable à l'aimant.

Pour ce qui regarde l'opération du départ, nous nous contenterons d'expliquer ce qui arrive à l'eau-forte quand on la purifie, la raiſon pour laquelle on augmente conſidérablement le poids de l'argent relatif à l'or, & enfin quelle eſt l'eſpece de matiere que l'on prétend que l'eau-forte peut laiſſer dans l'or.

L'eau-forte que l'on purifie contient un ſel étranger, qui à l'inſtant de la purification, s'attache à toutes les portions d'argent diſſout qu'il rencontre,& ſe précipite avec lui. Ce ſel eſt à ce qu'on croit communément, une portion de l'eſprit de ſel qui s'eſt détaché conjointement avec l'eſprit de nitre lors de la diſſolution du nitre, qui, comme l'on ſçait, contient toujours une portion de ſel marin. Si cependant on fait attention que l'eſpece de précipité qu'on retire de la purification de l'eau-forte, ne ſe fond point facilement au feu, tandis que la

lune-cornée qui eſt un précipité de l'argent avec l'eſprit de ſel, ſe fond & ſe volatiliſe ſi facilement, il faudra convenir que cette eſpece de ſel qui ſe précipite, eſt plutôt de nature vitriolique ; tel qu'il ſoit on le ſépare de l'eau-forte, parce que s'il ſe précipitoit avec l'or dans le départ, il rendroit ce métal trop ſec, & induiroit l'eſſayeur en erreur.

Si l'argent & l'or dont on fait le départ, ſe trouvent être à parties égales, il ſeroit difficile de les ſéparer l'un de l'autre à l'aide de l'eau-forte, ou du moins l'or conſerveroit quelque portion de l'argent qui tromperoit encore celui qui fait l'eſſai. Il ſeroit cependant à propos d'éxaminer d'une maniere plus particuliére, comment il ſe peut faire que l'or défende quelques portions de l'argent contre l'action de l'eau-forte.. La plûpart des Eſſayeurs penſent que quelque ſoin que l'on prenne pour le départ, l'eau forte n'emporte point toute la quantité d'argent, & qu'il en reſte pluſieurs grains dans un marc d'or : c'eſt pourquoi ils recommandent, avant de faire le départ, d'obſerver éxactement quelle eſt la quantité d'argent que leur eau-forte laiſſe dans un marc d'or : voici le moyen qu'ils donnent pour s'en aſſurer. Ils prennent un

gros d'or de la pureté duquel ils ſont certains d'ailleurs : ils le fondent avec trois parties d'argent tout auſſi pur ; ils en font auſſi-tôt le départ dans l'eſpece d'eau-forte qu'ils veulent eſſayer, & ils peſent l'or qui leur reſte pour voir de combien il eſt augmenté. Il n'eſt cependant pas vraiſemblable que ce ſoit l'argent qui augmente le poids de l'or. En effet, comme l'on fait preſque bouillir la 2e. diſſolution, il ne paroît pas vraiſemblable que l'eau-forte laiſſe le moindre atome d'argent : d'ailleurs les différentes eaux-fortes varient conſidérablement à cet égard. Il y en a qui laiſſent beaucoup de réſidu, & d'autres qui n'en laiſſent preſque point, quoique les uns & les autres diſſolvent très-bien l'argent. Les Artiſtes qui ſeront curieux de s'éclaircir ſur cette matiere, le pourront faire très-facilement en comparant enſemble les effets des différentes eaux-fortes, faites ſans addition ou avec addition de différentes ſubſtances. Nous leur laiſſons très-volontiers le ſoin de faire toutes ces recherches, & nous les invitons même à les faire. Pour nous, nous penſons que cette augmentation de poids peut & doit venir plus naturellement d'une portion de principe ſulfureux colorant, que le

vitriol a porté dans l'esprit de nitre en distillant, & qui, dans l'instant de la dissolution, se combine assez éxactement avec une portion de l'argent pour la convertir en or; & que par conséquent l'augmentation que l'on trouve, est plutôt une matiere analogue à l'or que de l'argent; d'autant que ce soufre colorant se rencontre très-facilement dans l'esprit de nitre lui-même. * On voit très-bien que M. Juncker a donné ici son opinion, plutôt pour piquer la curiosité de son Lecteur que pour insinuer une vérité; & je suis fort éloigné de blâmer son intention.

Nous serons extrêmement succincts sur l'explication que nous allons donner de la séparation de l'or & de l'argent, par le moyen du soufre. Comme elle est fondée sur les différens degrés de dissolubilité des métaux dans le soufre, nous renverrons sur cet article, à l'explication que nous en avons déja donnée: cependant comme le soufre tout seul ne pourroit point séparer l'or de l'argent, on y ajoute du cuivre & du plomb, qui, étant des matieres beaucoup plus dissolubles par le soufre, sont attaquées par ce soufre si-tôt qu'on les combine avec de l'argent soufré, & chassent, pour ainsi-di-

re, tout autant de molécules d'argent qui entraînent avec elles non-seulement l'or qui pouvoit être répandu dans la masse, mais encore celui qui pourroit être dans les scories qui s'y forment; d'où l'on voit la nécessité de donner aux scories un certain degré de fusion, afin que l'or s'en précipite plus facilement; de tenir long-temps la matiere en fusion, pour donner le temps aux différentes molécules de l'or de se précipiter; enfin de mettre le régule en fusion dans un creuset dont le fond soit très-large, afin que les molécules de l'or s'y puissent réunir plus volontiers. L'or se trouve dissoluble non-seulement dans le foye de soufre, mais encore dans le soufre lui-même, comme on s'en apperçoit en fondant des fils dorés avec du soufre. On seroit mal-fondé à vouloir retirer de l'or d'une pareille combinaison.

Lorsqu'on demande aux Chymistes ou aux Physiciens, pourquoi l'or purifié par l'antimoine se précipite au fond; ils répondent que c'est à raison de sa pesanteur spécifique, & qu'il se comporte dans l'antimoine en fusion, comme nous voyons qu'il fait dans du vif-argent. Cette comparaison mérite explication, & le fait lui-même n'est pas trop bien démon-

tré. S'il eſt vrai que de gros morceaux d'or ſe précipitent quand on les plonge dans du vif-argent, cet effet n'a plus lieu ſitôt qu'ils s'amalgament avec lui; il doit donc arriver aux petites molécules d'or, confondues avec quelque métal que ce ſoit en fuſion, préciſément ce qui lui arrive quand il eſt allié au mercure, c'eſt de ſe répandre également dans une maſſe & de s'y tenir ſuſpendu: c'eſt un fait que les Eſſayeurs remarquent tous les jours, & ſur lequel eſt fondée leur pratique d'eſſayer une petite maſſe d'alliage pour ſçavoir quelle eſt la quantité de fin contenuë dans tout l'alliage. Il eſt plus vraiſemblable de croire que l'or ſe ſépare des autres métaux, parce que ces autres métaux étant plus analogues au ſoufre de l'antimoine, ſe combinent avec le ſoufre, ſe ſcorifient, & laiſſent précipiter le régule d'antimoine conjointement avec l'or.

Pour ce qui eſt des autres éxemples, il nous reſte à expliquer pourquoi le ſublimé-corroſif détruit l'aigreur de l'or. L'acide marin très-concentré, qui forme le ſublimé-corroſif, s'unit à l'étain ou à l'antimoine qui aigriſſoit le métal pur, il en forme des beurres d'étain ou d'antimoine qui ſe diſſipent très-facilement à la chaleur, & qui laiſſent l'or auſſi ductile

qu'il le peut être. Nous finirons par faire une queſtion aſſez curieuſe. Lorſque l'on traite les mines avec le plomb, ſouvent leurs ſcories tenant de la nature de l'étain, ſont extrêmement refractaires : on corrige ce défaut avec un peu du réſidu de la diſtillation de l'eau-forte : pourquoi ce *caput mortuum* produit-il cet effet ? Il paroît que c'eſt parce qu'il tient de la nature du fer. Cette idée paroîtra encore plus vraiſemblable à ceux qui ſçavent que le ſeul contact du fer, ſuffit pour réduire l'étain calciné avec le plomb, ou à ceux qui ſçavent que la vapeur du fer ſuffit pour liquéfier le ſublimé-corroſif. * Je ne ſçai trop ſi c'eſt la vapeur du fer qui liquéfie le ſublimé-corroſif : je ſçai très-bien que ce ſublimé tombe en déliqueſcence en l'expoſant ſur une tole, d'où il eſt ſenſible qu'il ne s'exhale aucune vapeur.

Le commencement de ce Chapitre a dû indiquer à nos Lecteurs, le but général que l'on ſe propoſoit dans la Docimaſie ; car quoiqu'on ait bien d'autres petits moyens d'eſſayer les mines, tels que leur couleur, l'éxamen de leur poids, l'odeur qui réſulte de leur grillage, leur extinction dans les liqueurs ſalines, cependant il n'eſt rien de plus certain que la Docima-

sie. Les Chymistes pourront faire une application de cet art dans la théorie de leur science. Ils ont dans l'art de coupeller qui est particuliérement l'art de l'essayeur, une preuve singuliére de la divisibilité de la matiere presque à l'infini ; puisqu'ils trouvent dans une très-petite quantité d'une grosse masse, les mêmes proportions d'alliage que dans toute la masse. Dans l'usage civil, la Docimasie est établie pour décider du produit d'une mine que l'on découvre, & des avantages que l'on en retirera tous frais faits : elle sçait quelquefois mettre à profit les anciennes scories que les premiers Métallurgistes avoient abandonnées, en fournissant des moyens de les exploiter avec plus d'éxactitude. Un essayeur ne peut donc pas être trop attentif & trop éxact dans ses essais ; puisque c'est de sa décision que dépend la fortune des proprietaires. Il peut aussi éxercer sa curiosité sur les différentes mines d'or ou d'argent, qui se trouvent être de nature arsenicale : il lui est plus facile d'essayer en petit, à fixer les mines de différentes manieres, pour faire éxécuter en grand le procédé qui lui paroît le plus simple & le plus sûr.

C'est aux essayeurs que l'on s'en rap-

porte pour mettre les monnoies au titre. Ils décident du plus ou moins d'alliage qu'il doit y avoir dans les lingots destinés à être frappés. Or leur essais se faisant sur de très-petites masses, on voit de quelle importance il est qu'ils soient à cet égard de la derniere éxactitude ; car si, par éxemple, dans un essai ils laissent une petite quantite de cuivre dans le bouton de fin, & qu'en venant à le peser, ils le passent sur le pied du fin, ils feront ajouter une plus grande quantité de cuivre pour l'alliage, & contre l'intention des Monnoyeurs, la monnoie se trouvera à un titre trop bas : c'est encore l'Essayeur qui indique quel profit on retirera en exploitant des masses d'alliage, dont on ne sçait point le titre, comme sont les métaux qui peuvent résulter d'un grand incendie, les anciennes médailles & le cuivre des anciens. Ce dernier sur-tout contient toujours un peu d'argent, parce que les anciens ne sçavoient point le retirer à l'aide du plomb. Faschius assure que les médailles Grecques & Romaines, fourniſſent toujours un peu d'argent à l'essai ; & Borrichius ayant essayé des médailles frappées avec le cuivre de Corinthe, découvrit la fraude des Ouvriers qui en altéroient la fonte,

parce qu'il n'y trouva ni or ni argent. * Après ce détail des qualités qui forment l'excellent eſſayeur, il eſt tout naturel de citer comme modéle à imiter, même par les Allemands, M. Quévanne Eſſayeur général des monnoies de France, qui s'eſt acquis à juſte titre, par ſon expérience & ſes mœurs affables, la confiance du miniſtére, & l'amitié des honnêtes gens.

La Docimaſie a plus de peine à éxaminer les prétendues poudres ſolaires & autres charlataneries, dans leſquelles on prétend que l'or eſt ſous une forme irréductible. Avec un peu de ſoin, l'eſſayeur découvre que cet or eſt ſeulement un peu plus difficile à traiter, parce qu'il eſt combiné avec du fer, de l'étain, ou d'autres matieres ſemblables.

La coupelle eſt de toutes les opérations de Docimaſie, la plus eſſentielle & la plus générale; elle ſert en même-temps à ſéparer les métaux parfaits des autres métaux, & à démontrer la valeur de l'or ou de l'argent artificiels.

Les opérations qui tendent à faire l'eſſai des mines des métaux imparfaits, pour ſçavoir ce quelles contiennent de ces métaux, ont leur utilité malgré leur peu d'éxactitude.

Le départ eſt le ſeul moyen que l'on connoiſſe pour ſéparer l'or de la quantité d'argent qui lui peut être reſté, ſoit en le tirant de la mine, ſoit après la coupelle ; & l'or ainſi ſéparé, n'a plus beſoin ni de cementation ni d'autre préparation pour être employé : on dit qu'il y a eu des gens qui ont gagné beaucoup de biens, à établir des laboratoires pour le départ en grand. Ils avoient différentes claſſes d'ouvriers; les uns préparoient & diſtilloient l'eau-forte ; les autres la minoient & diſſolvoient l'argent : d'autres recueilloient la chaux d'or ; d'autres enfin précipitoient l'argent par le cuivre ; & l'on aſſure qu'il y avoit pour eux un gain certain quand le marc d'argent contenoit ſeulement un demi-gros d'or : mais ce travail eſt devenu ſuperflu & inutile. Il y a des Artiſtes, qui, avec une dépenſe beaucoup plus médiocre, ſçavent ſéparer l'or de l'argent ſans endommager ce dernier.

Quand on a ce ſecret, il eſt extrêmement avantageux pour réunir en un moindre volume un plus grande quantité d'or; mais ceux qui le poſſédent ne le divulguent point, & il n'eſt pas poſſible de faire entreprendre ce travail à ceux qui le ſçavent, à moins que de leur fournir

une grande quantité d'argent à traiter.

La cementation de l'or eſt une opération qui fournit l'éxamen le plus ſévére de ce métal. Il n'y a que lui qui puiſſe y réſiſter : on ſe ſert auſſi de cette opération pour relever ſa couleur : il en eſt de même de la fuſion de l'or avec l'antimoine. Tous les métaux, excepté l'or, ſont envahis par le ſoufre de l'antimoine. Il faut ſeulement remarquer que lorſqu'on chaſſe l'antimoine à l'aide des ſoufflets, il ſe diſſipe toujours quelques grains d'or. L'utilité des autres travaux de la Docimaſie eſt trop ſenſible pour nous y arrêter plus long-temps.

§. III.

Réfléxions générales.

1°. Tout le contenu de ce Chapitre ſert à prouver non-ſeulement combien la Docimaſie éxige de ſoin, d'éxactitude & de droiture, mais encore combien il eſt facile de découvrir le peu de ſcience de ceux qui voudroient s'en faire accroire.

2°. Quoiqu'il ſemble que les eſſayeurs ayent fait ſerment de ne point s'écarter de leur ancienne coûtume dans leurs dif-

férens travaux, cependant il ſeroit facile de trouver des procédés ou plus courts, ou moins diſpendieux, qui deviendroient tout auſſi éxacts : ce n'eſt point que deux ou trois eſſais faits à la maniere ordinaire, & dont les réſultats ſe trouvent égaux, ne ſoient quelque choſe de certain ; & nous remarquerons que comme les eſſais demandent beaucoup de temps & de patience, il eſt à propos d'en faire à la fois & dans le même fourneau, le plus grand nombre qu'il eſt poſſible.

3°. On a déja découvert pluſieurs moyens d'eſſayer l'or ou l'argent, ou de les purifier : mais il demeure pour conſtant, que l'opération de la coupelle eſt réellement le plus sûr de tous ces moyens.

4°. Lorſque l'on imbibe une mine dans le plomb, il faut bien faire attention non-ſeulement aux premieres fumées qui s'exhalent, dont la violence entraîne quelquefois une portion du métal, & qui peut empêcher que les ſcories ne ſe forment & ne prennent le degré de fluidité qu'il leur faut ; fluidité qui doit être pouſſée au point de pouvoir couvrir toute la ſurface du plomb, mais encore d'éxaminer ſi les teſts qu'on emploie ſont en état de ſoutenir le verre de plomb en fu-

ſion, parce qu'il arrive aſſez ſouvent qu'ils ſe perforent pendant le temps qu'ils ſont expoſés à l'action du feu.

5°. Les mines d'argent qui ſont arſenicales ou antimoniées, éxigent de la part de l'Artiſte beaucoup de ſoin dans le grillage ; autrement on peut être aſſuré que ces matieres emportent une partie du fin : quoique l'arſenic paſſe facilement dans le plomb, cependant le regule d'antimoine a beaucoup de peine à s'y réduire en ſcories, à moins qu'il n'ait été roti long-temps & doucement. Si on les laiſſe ſéjourner dans la mine juſqu'à l'inſtant où on vient à la coupeller, on doit être aſſuré qu'il ſe diſſipe une très-grande quantité de métal fin : ce grillage eſt très-facile à faire en petit, auſſi arrive-t-il que ces mines paroiſſent aſſez riches à l'eſſai. Mais lorſqu'il arrive de les exploiter en grand, le vent des ſoufflets & l'air extérieur diſſipent une plus grande quantité de cet argent, qui empêche que le produit ne ſoit égal à celui de l'eſſai.

6°. Becker propoſe de traiter les mines riches, & ſur-tout celles de l'or avec l'argent au lieu de plomb ; parce qu'il a reconnu, à l'aide de l'expérience, que l'argent avoit la proprieté ſinguliére de

fixer, de raſſembler & de purifier les atomes métalliques les plus inhérens, les plus diſperſés dans le minerai, & les moins diſpoſés à former du métal : il en donne un éxemple frappant dans la comparaiſon qu'il fait des produits de ſa mine de ſable, traitée avec l'argent ou avec le plomb. Le premier, c'eſt-à-dire l'argent, imbiboit pluſieurs milliers de parties, au lieu que le plomb n'en fixoit que quelques quintaux. Cet avis de Becker eſt de nature à être réprouvé, au moins par ceux qui travaillent en petit : il ſeroit à propos cependant de fixer d'abord les matieres trop volatiles, en les faiſant macérer dans des leſſives alkalines, & enſuite les traitant avec la litharge & l'argent, en y ajoutant un peu d'écailles de fer, & en faiſant l'eſſai dans des vaiſſeaux fermés ou dans des vaiſſeaux ouverts, pour remarquer éxactement quelle ſeroit la différence des produits. Becker décrit particuliérement ce que l'on pourroit obſerver à ce ſujet dans le procedé de Grillius. Un eſſayeur ne feroit même pas mal de pouſſer ſes recherches juſques ſur le cobolth minéraliſé, en le cementant d'abord avec le fer pour eſſayer ce qu'il rendroit en le traitant, ſoit avec la litharge, ſoit avec l'argent.

7°. Lorſque

7°. Lorſque l'on imbibe une mine dans le plomb, il y a toujours une partie du plomb qui ſe vitrifie, & on eſt ſouvent obligé, pour la perfection de l'opération, d'ajouter du verre de plomb; ſur quoi nous remarquerons que, quoique le plomb que l'on emploie, n'ait donné à l'eſſai aucun veſtige d'argent, cependant il arrive quelquefois qu'en ſe vitrifiant avec le caillou, ou la pierre qui ſe trouve dans la mine, ce verre de plomb revivifié & paſſé à la coupelle, fournit deux gros d'argent par quintal: ce fait, qui eſt très-curieux, eſt ignoré de la plûpart des Chymiſtes, qui ſemblent négliger de le répéter.

8°. Les coupelles étant extrêmement poreuſes, ſont auſſi de nature à abſorber beaucoup de plomb; auſſi croit-on ordinairement qu'une coupelle qui peſe une once abſorbe environ quatre onces de plomb. On ſent aiſément pourquoi ſur la fin de l'opération, les coupelles n'abſorbent point ſi facilement le plomb; dans les premiers momens la ſurface s'eſt chargée, & parconſéquent il faut plus de temps au verre de plomb pour pénétrer plus profondément.

9°. Glauber a enſeigné pluſieurs procédés pour purifier les métaux: ces pro-

cédés ne ſont pas tous conformes aux loix de la Docimaſie ; & malgré les fautes groſſiéres qu'il y commet, il ne manque jamais de vanter ſes productions beaucoup au-delà de leur valeur. Par exemple, quoiqu'il en diſe, il n'eſt guéres poſſible de ſéparer une grande quantité de métal parfait à l'aide de l'antimoine & du nitre, à moins que d'avoir un fourneau d'eſſai & de ſuivre en tout point l'appareil de la coupelle : cette difficulté augmente quand, par hazard, l'argent contient de l'étain. Ainſi le procédé de Glauber, loin d'être plus avantageux, devient beaucoup moins certain à cet égard, que le procédé uſité. Cet Auteur enſeigne autre part le moyen ſuivant, pour retirer les différens métaux d'un alliage d'or, d'argent, & de cuivre : il dit qu'il faut granuler cet alliage, & y verſer de l'acide marin rectifié, mêlé à un peu de nitre : ce diſſolvant laiſſe l'argent, & ne détache que le cuivre & l'or ; pour ſéparer enſuite ces deux métaux, il fait verſer une diſſolution de cryſtaux de tartre, qui, dit-il, précipite l'or, & il ne reſte plus que le cuivre dans la liqueur. Nous paſſons ſous ſilence le procédé où Lazare Herker conſeille lui-même, de ſéparer l'or à l'aide de l'eau régale, & de

le purifier autant qu'il eſt poſſible. Ce Chymiſte penſoit, ſans doute, que l'or que l'on retire du départ n'étoit point aſſez pur, à raiſon de l'eſpece de réſidu de l'argent qui en augmente le poids : mais on peut conſulter à cet égard, ce que nous avons dit précédemment.

10°. On peut encore ſéparer l'argent du plomb par la voie de la vitrification dans un creuſet : on a le ſoin d'ajouter peu-à-peu environ la moitié du poids de plomb de nitre, mais il eſt rare que les creuſets ſupportent cette épreuve : on pourroit, par la même raiſon, faire la même expérience dans un teſt au lieu d'employer la coupelle. Mais il faudroit être aſſuré que le teſt pût auſſi ſoutenir l'opération.

11°. Quand de l'argent contient du cuivre, l'eau-forte diſſout, à la vérité, l'un & l'autre métal ; mais l'argent ſe dépoſe petit-à-petit, & on peut en accélérer la précipitation avec des lames de cuivre, & même en jettant un peu de ſel ammoniac dans la diſſolution : ſi cependant il y a de l'or dans l'alliage, & qu'on le faſſe diſſoudre dans l'eau régale, il faudra ajouter une plus grande quantité de cuivre pour précipiter tout l'or. Si l'or ou l'argent ne contient qu'une petite

quantité de régule d'antimoine, on les en dégage facilement avec un peu de nitre : mais quand ils s'y trouvent en trop petite quantité, ou même en portion égale, on les ſépare facilement, comme nous l'avons dit, en amalgamant ces métaux.

12° Lorſque pour ſéparer de l'argent on emploie du ſoufre, il arrive quelquefois qu'une partie de ce ſoufre pénétre tellement l'argent, que quand on le diſſout dans l'eau-forte, il a quelque reſſemblance avec la chaux d'or ; mais cette reſſemblance s'évanouit promptement, & ne dure que juſqu'à ce que l'on paſſe cet argent à la coupelle.

13°. Quoique l'on penſe d'ordinaire que l'argent de coupelle eſt autant pur qu'il eſt poſſible, d'éxacts obſervateurs ont remarqué néanmoins que ſouvent il contenoit encore quelque matiere cuivreuſe : nous avons fait, avec eux, la même remarque, dans le Chapitre où nous avons parlé de l'argent.

14°. Il y a quelques gens qui eſſaient de retirer, à l'aide du ſel ammoniac, du ſoufre & de l'huile d'olive, l'or devenu un peu pâle qui recouvre les pieces de vermeil ; mais les Orfévres trouvent plus d'œconomie à ratiſſer d'abord cette ſurfa-

ce avant d'y faire quelque préparation que ce ſoit. * On a découvert depuis, un moyen très-ſimple, de retirer l'or qui a ſervi à dorer les bois & autres pieces d'anciens ameublemens ; ce procédé fait la baze d'un très-bon Mémoire contenu dans le ſecond Volume des Mémoires adoptés par l'Académie.

15°. L'éxamen que l'on fait des métaux ſur la pierre de touche, devient aſſez eſſentiel, ſur-tout pour découvrir la valeur des pieces où il entre un peu d'or, ou qui pourroient en avoir la couleur : on fait avec ces corps une trace ſur la pierre de touche, & on verſe enſuite ſur la trace un peu d'eau-forte bien pure, ou d'une maſſe que les Allemands appellent *coloric*, qui eſt une matiere un peu épaiſſe, compoſée de vitriol & d'alun calciné, de chacun une partie, de nitre une demie-partie, de ſel commun un quart, que l'on broye avec un peu d'urine ou du vinaigre dans l'inſtant où l'on veut s'en ſervir. On éxamine enſuite ſi cette matiere n'a rien enlevé de la trace, & tout ce qu'elle a détaché n'eſt point de l'or : l'eau-forte eſt cependant plus commode, & je la préférerois, s'il étoit facile d'en avoir toujours de pure, & de la tranſ-

porter auſſi facilement que la poudre dont nous venons de parler.

16°. Tous les Hiſtoriens font mention de l'uſage qu'Archiméde fit de la balance hydroſtatique, pour découvrir à quel titre étoit la Couronne du Roi Hiéron : tout ſon procédé eſt fondé ſur la connoiſſance néceſſaire du poids ſpécifique de chacun de ces métaux. Lazare Herker, & Becker, aſſurent que ce moyen n'eſt point auſſi sûr ni auſſi prompt que le départ. Pour éviter toute erreur dans cette eſpece d'expérience, il ſeroit à propos de tirer d'abord un fil de l'alliage, de paſſer enſuite par la même filiere, ſucceſſivement de l'or & de l'argent bien purs, de couper ces fils à une longueur égale, & de les peſer ſucceſſivement dans la balance hydroſtatique, pour réſumer enſuite avec plus d'exactitude quel eſt le véritable titre de l'alliage qu'on éxamine.

17°. On regarde ordinairement l'éxaltation que l'on donne à la couleur de l'or par le moyen des cements, comme une teinture ſuperficielle, à peu-près ſemblable à celle que l'on donne à l'or pâle qui nous vient de l'Amérique, ou qu'on retire du Rhin : le verdet ou l'an-

timoine donnent à l'or une couleur plus solide, mais elle s'évanouit encore à la coupelle.

18°. Becker, dans sa Concordance Chymique, parle d'un verre de cuivre, qui étant long-temps fondu avec de l'or pâle en relève la couleur. Les Curieux devroient bien s'assurer si cette couleur est plus permanente que les autres.

19°. Pour s'assurer de la bonté & du titre de l'or, il suffit des quatre épreuves éxigées dans l'Empire, la coupelle, le départ, l'antimoine, & la cementation. Nous avons cependant démontré que l'amalgame étoit encore un moyen plus sûr.

20°. Ceux pour qui ce que nous avons dit dans ce Chapitre ne suffiroit point, pourront consulter les différens Auteurs de Docimasie, tels que Lazare Herker, Borrichius, qui en a fait un très-bon Abbrégé; Faschius, Schulter,* commenté depuis peu par M. Hellot & son Maître Schindler, dont la Traduction est l'Ouvrage de M. Geofroi, le fils, & est restée malheureusement dans les papiers de sa Succession. Nous ne devons pas oublier de citer particuliérement la Docimasie de Cramer, dont nous recomman-

dons la lecture dans l'Original Latin.

* 21°. Nous ne ſommes pas entré dans un long détail ſur la Docimaſie en général, & ſur-tout ſur la ſéparation de l'or & de l'argent par la voie ſéche : cette ſéparation fait l'objet des recherches de beaucoup d'Artiſtes ; & la plûpart ont la douleur de voir quand ils préſentent leurs procédés aux Cours des Monnoies, ou que ces procédés ne ſont pas avantageux en grand, ou qu'ils n'ont rien de nouveau, ou même qu'ils ne ſont point praticables. La plûpart des découvertes prétenduës de ces Artiſtes, ſe réduiſent à employer le ſoufre pour interméde ; & on n'a rien de mieux à conſulter ſur cet article, que le Mémoire de M. Eller, inſéré dans ceux de l'Académie de Berlin, *année* 1745.

Fin de la IIIme Partie.

ÉLÉMENS DE CHYMIE.

QUATRIÉME PARTIE,

Où l'on traite des Subſtances Sulfureuſes.

CHAPITRE PREMIER.

Des subtances inflammables en général.

On a donné le nom de ſubſtances ſulfureuſes ou inflammables à tous les corps qui ont beaucoup d'aptitude à prendre feu & à donner de la flamme. Ces corps ne ſont point miſcibles à l'eau. Les

uns ſont compoſés de phlogiſtique ſec & de molécules ſalines & terreſtres : les autres contiennent des molécules huileuſes, comme nous le dirons plus amplement dans la ſuite, en détaillant ceux de ces corps dont l'utilité eſt la plus connuë. On peut généralement parlant, donner le nom de ſulfureuſes aux ſubſtances dans la combinaiſon deſquelles le ſoufre principe entre d'une maniere plus ou moins évidente ; telles ſont les terres & les pierres colorées, les métaux imparfaits ſur-tout, & quelques ſels, comme le ſucre, le tartre & les ſels urineux. Ces derniers ont une autre qualité qui les diſtingue des ſubſtances ſulfureuſes, proprement dites, ils ſont diſſolubles à l'eau. Le ſoufre minéral & toutes les matieres dans la combinaiſon deſquelles ce ſoufre entre, doivent être appellées plus particuliérement, *ſubſtances ſulfureuſes* : ainſi pour donner des bornes à notre définition, nous ne comprendrons ſous le nom de ſubſtances ſulfureuſes, que les matieres qui s'enflamment facilement ; celles qui ſervent d'aliment au feu, ou qui ſervent à compoſer des matieres inflammables ; celles qui ne ſe mêlent jamais avec l'eau, que par le moyen d'un interméde, & qui n'y ſont point diſſo-

lubles, auxquelles nous ajouterons les eſprits ardents.

Nous n'entreprenons point de parler ici en particulier, des différentes eſpeces de bois, & des différentes parties d'animaux qui ſont toutes combuſtibles. Ces détails nous méneroient au-delà de nos bornes, & nous nous trouverions arrêtés ſouvent par l'impoſſibilité d'expliquer, conformément à l'expérience, quelques-uns des phénomènes que nous préſenteroient ces mêmes détails. Nous ne nous arrêterons donc qu'aux ſubſtances inflammables les plus générales, telles que le ſoufre & les bitumes; la graiſſe & la moëlle; les charbons, les réſines, les huiles, la tourbe, le camphre, &c.

Nous réſervons à parler des eſprits ardents dans notre traité de la fermentation; & comme l'art compoſe des ſubſtances ſulfureuſes auſſi-bien que la nature, nous diſtinguerons ces ſubſtances en naturelles & en artificielles. Les artificielles ſont ordinairement les produits de l'analyſe, ou de la décompoſition des corps inflammables naturels.

Il eſt inutile de remarquer que les différentes ſubſtances inflammables, doivent l'être plus ou moins, ſe conſumer plus ou moins promptement, fournir

une flamme plus ou moins brillante, & avoir des qualités auſſi variées pour la couleur, l'odeur, ou la conſiſtance.

§. PREMIER.

Proprietés générales à toutes les Subſtances ſulfureuſes.

Les ſubſtances ſulfureuſes en général s'aſſocient les unes aux autres ; mais avec plus ou moins de difficulté. Les eſprits ardents, par éxemple, ne ſe joignent pas volontiers aux matieres graſſes un peu groſſiéres : * & M. Macquer en a découvert la raiſon dans un Mémoire imprimé, parmi ceux de l'Académie des Sciences, dont il eſt Membre, *année* 1748.

L'air n'altére preſque point les ſubſtances ſulfureuſes minérales, tandis qu'il altére beaucoup les autres, & particuliérement celles qui ſont liquides : elles ſont toutes indiſſolubles à l'eau, à moins qu'elles ne contiennent quelques ſels, ou un autre intermêde.

Si on diſtille les ſubſtances ſulfureuſes dans une cornuë, elles fourniſſent la plûpart beaucoup d'huile & de l'acide, & il reſte un charbon ; d'autres ne fourniſſent point d'acide ; d'autres enfin ne

fourniſſent aucun de ces produits. Si on les fait conſumer à feu ouvert, elles fourniſſent toutes de la ſuie, excepté cependant le ſoufre & l'eſprit ardent. Cette ſuie eſt d'autant moins abondante, que la déflagration ſe fait dans un athmoſphére plus tranquille. La lumiére que répand la flamme du ſoufre, de la poix, de la réſine, & des autres de cette nature, eſt ordinairement un peu obſcure. En général, quand les huiles ſont privées d'une terre groſſiére, dont la préſence ſe reconnoît à leur état muqueux & à leur couleur, elles forment une lumiere moins éclatante que lorſque cette terre s'y rencontre. La lumiere que forme la cire blanche eſt brillante : celle de la cire jaune l'eſt moins. L'huile d'olives bien pure, donne la plus belle lumiere de toutes les huiles. Si l'on diſpoſe les huiles diſtillées, de maniere à pouvoir les faire brûler doucement, leur flamme eſt à la vérité éclatante, mais elle eſt un peu pâle. Si l'on allume une lampe d'eſprit de vin, la flamme ſe diſtingue à peine dans un lieu plus éclairé par le ſoleil : mais dans les ténébres, elle rend une lumiere plus obſcure, qui rend livides tous ceux qui ſont autour. * Le même effet ſe remarque ſur le viſage

de ceux qui travaillent à la forge, & ſur-tout qui y brûlent du charbon de bois.) On peut conſulter ſur cela, les expériences de Stalh & ſes *animadverſiones Chymico-phyſicæ.* Les ſels alkalins diſſolvent quelques ſubſtances ſulfureuſes, & il y en a qui ſont diſſolubles par les acides : toutes celles qui ſont un peu épaiſſes, détonnent avec le nitre lorſquelles ſont réduites en charbon. Les terres, & ſur-tout le limon, ont la proprieté de fixer en partie la volatilité des matieres ſulfureuſes.

Parmi toutes ces proprietés, celle de s'enflammer a formé une queſtion importante, & qui n'a point été réſoute juſqu'au temps de Stalh. On demande pourquoi ces ſortes de ſubſtances ont cette proprieté, & pourquoi elles ſont les ſeules qui puiſſent ſervir d'aliment au feu ? Car comme ces ſortes de ſubſtances ne contiennent que des matieres terreuſes, ſalines & aqueuſes, qui ne ſont point inflammables, ou tout au plus que quelques-unes d'entr'elles, contiennent en outre des ſubſtances huileuſes ; la premiere choſe qui a dû venir en penſée, a été de rechercher par quelle raiſon les ſubſtances graſſes & celles qui ne le ſont point, pouvoient avoir également

cette proprieté inflammable. Il eſt inutile de nous arrêter ici à éxaminer ce que les Anciens penſoient ſur cette queſtion. Ariſtote regardant le feu comme un des élémens, & n'ayant rien dit de ſatisfaiſant ſur l'eſpece de feu dont il eſt ici queſtion, a laiſſé tout dans l'obſcurité. Depuis Paracelſe, les Chymiſtes, comme l'on ſçait, regardent le ſoufre comme la véritable matiere du feu : mais comme ils ne pouvoient point démontrer d'une maniere claire ce ſoufre dans toutes les matieres inflammables, & encore moins rendre raiſon de ſes différens effets, ils ont imaginé autant d'eſpeces de ſoufre, qu'il ſe préſentoit de phénomènes inexplicables, tels que le ſoufre animal, le ſoufre ſalin, le ſoufre froid, &c.; ce qui, loin de rien éclaircir, jettoit encore plus d'obſcurité dans cette matiere. D'autres voyant qu'il n'étoit guéres poſſible de ſe tirer de toutes ces diſtinctions, on dit précipitamment & ſans trop y réfléchir, que c'étoit les ſubſtances huileuſes qui étoient inflammables, ſans ſe mettre en peine d'expliquer pourquoi elles l'étoient, & quelle étoit la matiere propre à ce phénomène. Les Phyſiciens modernes, en raiſonnant d'une maniere plus profonde, n'ont pas

mieux réuſſi à expliquer l'inflammabilité des corps. La plûpart font venir des aſtres une matiere céleſte ou éthérée, ou la matiere lumineuſe, ou enfin le deuxiéme élément de Deſcartes, ſans démontrer ſi les ſubſtances inflammables contiennent cette matiere, ou même ſi elle y influë à l'inſtant de l'inflammation. Ce qu'ils diſent du mouvement igné, n'eſt pas plus probable.

Stalh eſt le premier qui ait expliqué clairement l'inflammabilité, en démontrant que la matiere la plus propre à être miſe en mouvement, étoit une terre ſubtile dont il démontre l'éxiſtence, & l'abondance dans tous les corps inflammables. Il a démontré que cette terre ſubtile dans ſon état de pureté, étoit répanduë dans l'athmoſphére & y procuroit la chaleur; & quelorſqu'elle étoit unie avec des ſubſtances plus fixes, il étoit néceſſaire qu'elle produisît une certaine lumiere, avant de ſe diſſiper dans l'athmoſphére. Il faut revoir ce que nous avons dit ſur cette matiere, en parlant des principes & des inſtrumens eſſentiels à la Chymie. Stalh a encore démontré que le mouvement propre à faire naître le feu, n'étoit point un mouvement progreſſif & élaſtique; mais un mouve-

vement verticillaire & de rotation, qui faiſoit mouvoir avec une vélocité étonnante cette terre phlogiſtique, & les autres molécules qui lui étoient unies ſans s'écarter de l'eſpace où ils étoient mûs. Nous avons démontré dans le temps que l'on pouvoit entretenir le feu pendant long-temps, ſans qu'on apperçût de mouvement progreſſif dans aucune des molécules des corps inflammables. On peut ſe convaincre encore de cette eſpece de mouvement, en examinant la maniere dont les rayons lumineux, reçûs ſur la ſurface d'un verre ardent, ſe raſſemblent tous en un foyer commun, pour y jouir d'un activité d'autant plus grande que ce foyer eſt plus retréci, & que le mouvement verticillaire ou rectiligne, ſe trouve plus conſidérable; & c'eſt à ce mouvement de rotation autant accéléré qu'il eſt poſſible, qu'il faut attribuer les prodigieux effets des miroirs ardens ſur les matieres combuſtibles. M. Stalh a encore démontré que l'air étoit abſolument néceſſaire pour produire la flamme, & que ſon mouvement dirigeoit l'intencité de cette flamme. Enfin il a fait voir que tous les corps, qui, en ſe brûlant, fourniſſoient une flamme vive, contenoient néceſſai-

rement le principe aqueux ; car la flamme ne naît que lorſque le principe aqueux réduit en vapeurs par le phlogiſtique échauffé, ſouffle ſur ce phlogiſtique & augmente la chaleur au point d'enflammer le corps. La flamme peut cependant être produite par le vent des ſoufflets qui accélérent le mouvement du phlogiſtique.

Nous avons cité exprès le traité où M. Stalh a parlé le plus de cette origine de la flamme, afin de faire naître à nos Lecteurs le deſir de conſulter eux-mêmes cet excellent ouvrage. C'eſt pouſſer la ſpéculation trop loin que de vouloir rechercher la premiere cauſe de ce mouvement, ſa maniere d'influer ſur le phlogiſtique, & à quelle doſe il faut que cette matiere ſe trouve dans un corps, pour qu'il ſoit inflammable ou non. * Mais pour ne rien laiſſer à deſirer ſur cette matiere importante & curieuſe, nous invitons nos Lecteurs à conſulter Boerhaave, Muſchembroëck, & les Expériences de l'Académie *del Cimento*.

Les ſubſtances inflammables ſont d'une utilité ſi grande, qu'elles ne peuvent échapper à perſonne. L'uſage du feu pour toutes les commodités de la vie, & celui des lampes pour s'éclairer dans les ténèbres,

suffisent pour convaincre de leur utilité ceux qui voudroient en douter. Nous nous réservons à détailler les différentes utilités particuliéres de chacune des substances sulfureuses que nous allons traiter dans ce Volume, à chacun des Chapitres où nous les détaillerons.

§. II.

Remarques.

1°. Si l'on veut éviter de tomber dans des erreurs assez grossiéres, il faut, surtout, avoir grande attention à ne point confondre ensemble les différentes matieres sulfureuses : il faut aussi se donner de garde de faire comme quelques Auteurs, qui ont donné le nom *de soufre* à toutes les matieres inflammables. Il n'y a qu'un seul soufre, & qui est bien distinct de toutes les matieres sulfureuses : c'est encore une erreur bien commune de croire que toutes les substances sulfureuses contiennent de l'huile, ou qu'il n'y ait que les substances huileuses qui soient inflammables ; car le soufre & la suie ne contiennent aucune sorte d'huile.

2°. Les différentes proprietés des substances sulfureuses, ont encore fait croire que le principe sulfureux étoit de dif-

férente nature : ce principe eſt le même quelque part où il ſe trouve, il peut ſe combiner d'une infinité de manieres avec d'autres ſubſtances : c'eſt même ce qui fait la différente variété des corps.

3°. Le principe phlogiſtique nous donne occaſion d'admirer & de reconnoître les ſoins de la Divine Providence : ce principe n'eſt qu'une terre ſubtile ; cependant il eſt le principe de la chaleur, du feu, de la lumiere, des ſaveurs, des couleurs, des odeurs, de la ductilité des métaux, de leur éclat & de leur fuſibilité.

4°. M. Stalh, dans le Traité que nous avons déja cité, démontre clairement combien ce phlogiſtique concoure dans l'Athmoſphére à la production de tous les météores ignés, & comment il tombe de cet Athmoſphére ſur la terre pour la féconder. Nous avons démontré la même choſe d'après lui, en parlant des principes.

5°. Les Phyſiciens diſent d'une maniere trop vague & trop générale, que le feu éxiſte par-tout & dans tous les corps : car d'abord il faut bien diſtinguer la chaleur du feu actuel ; enſuite la matiere du feu que l'on ne peut point regarder comme le feu lui-même, ne ſe

trouve point dans tous les corps ; & quand même elle s'y trouveroit, cette matiere du feu ne pouvant s'enflammer que par un mouvement très-violent, on ne peut pas dire que le feu éxiſte dans ces corps. Ajoutez à cela, que la plûpart des Phyſiciens n'ont pas même pû démontrer cette matiere ignée.

6°. L'art ſçait très bien extraire différens produits des ſubſtances ſulfureuſes ; les combiner de nouveau, en retirer le phlogiſtique & le tranſporter ſur d'autres mixtes, mais on n'a jamais pû parvenir à le combiner avec l'eau ſous la forme d'une ſubſtance huileuſe ; on a une ou deux expériences qui ſemblent démontrer qu'un Artiſte intelligent pourroit, avec un peu d'attention, y réuſſir. On peut conſulter ce que nous avons dit ailleurs ſur l'huile qui réſultoit du ſublimé-corroſif & de l'orpiment, & ſur celle qu'on obtient en diſtillant le ſel marin avec de l'eſprit de nitre très-concentré.

7°. Quoique la Divine Providence ait pris ſoin de répandre abondamment dans tous les Pays ſuffiſante quantité de matieres inflammables ; cependant le bois, qui de toutes ces matieres eſt le plus utile, ſemble manquer dans certaines con-

trées, parce qu'on ne prend point assez de soin de rétablir les Forêts que l'on a abbatues, & que l'on néglige de cultiver les arbres dans les lieux stériles, où leur culture seroit cependant le moins à charge. Il est fâcheux que parmi tant d'avantages que les substances inflammables nous procurent en général, on ait trouvé le moyen d'en employer quelques-unes au carnage & aux horreurs de la Guerre.

CHAPITRE II.

Du Soufre minéral.

LE SOUFRE citrin est un minéral opaque, sec, très-inflammable, composé d'un acide très-puissant, qu'on appelle *l'acide universel*, & de phlogistique. Cette définition suffira, sans doute, pour empêcher de confondre le soufre avec les autres substances qu'on appelle *sulfureuses*; cependant pour plus d'exactitude, nous allons détailler les principaux phénomènes propres uniquement au soufre. Lorsqu'il s'enflamme, il répand une forte odeur d'acide, ne donne point de suïe, & ne laisse point de charbon; il attaque

& diſſout puiſſamment la plûpart des métaux quand il eſt aidé par le feu. Lorſqu'on le traite au feu avec un alkali, il ſe convertit en une maſſe rouge qui noircit l'argent ſur lequel on le frotte, qui ſe diſſout dans l'eau, & qui répand, quand on le précipite de cette eau, par le moyen d'un acide, une odeur d'œuf couvé, tandis que le ſoufre lui-même ſe précipite ſous une forme blanche, qu'on appelle *le lait de ſoufre.*

Après ce détail on ne peut point confondre avec le ſoufre minéral le principe ſulfureux, qui, comme nous l'avons déja dit une infinité de fois, eſt ſimple dans ſa nature, & ne ſe trouve pas ſeulement dans les ſubſtances inflammables, mais encore dans toutes les ſubſtances colorées. Le ſoufre des métaux eſt auſſi ce même principe plus ou moins adhérent dans les métaux ſuivant leur perfection, & qu'on n'en peut jamais retirer dans le dernier degré de pureté. Le ſoufre des Philoſophes, & le ſoufre fixe, qui brûle & ne ſe conſume point, ſont auſſi de la même nature : telles ſont les ſubſtances colorées que l'on retire de tous les minéraux qui ont une couleur particuliére. On appelle cependant quelquefois *ſoufre fixe*, le ſoufre minéral rendu un peu moins

volatil par quelque interméde terreux. Il y a encore une autre ſubſtance que l'on appelle *ſoufre ;* c'eſt cette matiere qui ſe précipite du vitriol quand on le précipite par un alkali fixe. Cette matiere eſt volatile, mais elle n'eſt point inflammable & ne donne point d'acide : on appelle encore *ſoufre de vitriol*, l'extrait que fournit le *caput-mortuum* du vitriol décompoſé par l'interméde du ſel ammoniac. Enfin on appelle *ſoufre* la pouſſiere des étamines de certaines fleurs, comme celles de quelques mouſſes, des noiſetiers, &c. : on les appelle quelquefois *des huiles végétales*. Quoique ces ſortes de ſubſtances approchent beaucoup du ſoufre minéral, parce qu'elles ſont inflammables ; cependant on ne peut point les confondre avec lui.

Les différentes mines & autres hétérogèneïtés qui peuvent ſe trouver avec le ſoufre minéral, en établiſſent différentes eſpeces : on le diſtingue auſſi par ſa conſiſtance, ſa couleur & ſa figure extérieure. Les mines d'argent, de cuivre, de plomb, le cinabre, l'antimoine, l'orpiment, contiennent toutes du ſoufre minéral tout pur, qu'un Artiſte peut en ſéparer ſi bon lui ſemble. Les pyrites ſont les ſubſtances qui fourniſſent le plus de

ſoufre

ſoufre commun : ce ſoufre, après être ſéparé des pyrites, n'eſt pas encore dégagé de toutes les ſubſtances métalliques qui pouvoient y être unies. On l'appelle en cet état *ſoufre groſſier* : il n'eſt employé que par les Maréchaux. On le fond de nouveau pour le purifier, & on le coule dans des moules creux, d'où on le retire ſous la forme de petits bâtons ; on l'appelle en cet état *ſoufre en canon* : c'eſt celui que l'on trouve le plus ordinairement dans les boutiques. Il y en a de jaune & de verdâtre : il y a du ſoufre en ſtalactites qu'on appelle, mal-à-propos, *ſoufre vierge*. Il eſt formé par une chaleur quelconque, qui le fait découler par gouttes au lieu d'être jetté en moule. Le Mont-Véſuve, & les environs des autres Volcans, fourniſſent un ſoufre naturel, mais qu'on a cependant beſoin de purifier pour l'employer : le véritable ſoufre vierge eſt bien différent de celui-ci : on le trouve dans des mines. Il y en a de gris, que l'on appelle ordinairement *ſoufre vif*, qui ſe rencontre en Angleterre : il y en a de rouge qu'on trouve dans la Styrie & dans la Carniole : cette eſpece de ſoufre contient un peu d'arſenic. Enfin il y a du ſoufre

cryſtallin tranſparent qui eſt très-rare : on en trouve dans l'Electorat de Hanovre. * On trouve quelquefois dans les boutiques un pareil ſoufre cryſtallin qui eſt très-rouge, qu'on y appelle *ſoufre de Quito*, Province du Pérou : quelques Alchymiſtes penſent, à cauſe de la couleur rouge de ce ſoufre & de l'abondance des mines d'or du Pérou, qu'il contient le ſoufre propre de l'or.

Nous venons de détailler les différentes eſpeces de ſoufres naturels, dont pluſieurs, comme l'on voit, peuvent être regardés comme artificiels, puiſqu'ils ont beſoin d'être purifiés : il y a cependant un véritable ſoufre artificiel. C'eſt celui que l'on fait à volonté en combinant enſemble différentes ſubſtances, comme nous le dirons inceſſamment. * Il y a auſſi un ſoufre véritablement naturel ; c'eſt celui que fourniſſent les eaux Thermales d'Aix-la-Chapelle, & d'autres endroits : quoiqu'il doive ſon origine à la décompoſition des marcaſſites, c'eſt néanmoins la nature toute ſeule qui fait les frais de ſa préparation.

§. PREMIER.

Maniere d'exploiter le Soufre minéral.

En détaillant les différens procédés employés pour retirer le ſoufre des différentes pyrites, nous parlerons auſſi des différens procédés que l'on peut mettre en uſage pour faire du ſoufre artificiel.

Les Métallurgiſtes employent différens procédés pour recueillir le ſoufre des pyrites, ſuivant la nature de ces pyrites & celle des lieux où ils travaillent. Voici le procédé employé pour retirer le ſoufre des pyrites de la Myſnie. On poſe de grands tuyaux d'argille cuite dans un fourneau propre à la liquéfaction du ſoufre, & on les y arrange de maniere que la flamme les puiſſe échauffer & rougir également : ces tuyaux ſont faits en maniere d'entonnoir, c'eſt-à-dire, qu'un des orifices eſt très-large ; c'eſt celui où l'on met la pyrite ſans trop l'entaſſer ; on le bouche éxactement quand il eſt rempli : l'autre orifice, qui eſt celui par lequel doit découler le ſoufre eſt étroit, & n'a pas plus d'un travers de doigt de diamétre. Lorſque le feu eſt allumé, le ſoufre des pyrites ſe fond & tombe dans un vaiſſeau de plomb rempli d'eau froide.

Dans cet état il eſt encore groſſier, & ſur-tout il contient du fer, comme on peut s'en convaincre en en faiſant brûler une portion, & préſentant un couteau aimanté au réſidu : il pourroit bien auſſi s'y rencontrer un peu d'arſenic. Pour le purifier, on le fait fondre de nouveau dans de grands vaſes de fer ; on le fait paſſer dans des eſpeces de récipiens où il ſe refroidit, & enfin on le coule dans des moules de bois, où il prend la forme que nous lui voyons dans les boutiques.

Il reſte dans les marmites où on le purifie, des matieres qu'on appelle *ſcories ſulfureuſes*, & la pyrite qui a ſervi à fournir ce ſoufre, ou eſt employée à la fuſion des mines, ou ſert à donner du vitriol.

Il y a une fameuſe Fonderie de ſoufre dans la Norvége, & on l'y travaille d'une maniere un peu différente. On trouve, ſans creuſer bien avant dans la terre, des pyrites peu luiſantes & d'un jaune verdâtre. On les fait paſſer au bocard, & on les laiſſe expoſées à l'air juſqu'à ce que l'on en ait recueilli une grande quantité : on charge enſuite de cette mine vingt cornuës de fer, dont les plus grandes peſent dix-huit à vingt quintaux : on ne les emplit qu'aux deux

tiers de leur capacité, parce que la pyrite se gonfle considérablement au feu. On place ces cornuës dans un fourneau voûté, & on y entretient le feu pendant vingt-quatre heures : pendant ce temps le soufre découle dans des récipiens de fer ; & une partie de ce soufre transpirant à travers les pores de ces récipiens s'y condense en forme de gouttes, qu'on peut appeller *du soufre en larmes*. On recharge tous les jours les cornuës de nouvelles matieres, & on continuë ce travail pendant six mois, ce qui fournit une quantité considérable de soufre : il faut avoir ensuite le soin de le purifier & de le faire passer dans les moules. Les pyrites, après ce travail, servent à faire du vitriol & de l'alun. On peut voir le Voyage de Léopold, fait en Suéde en 1707.

On a, à Goslard, un autre procédé pour retirer le soufre : la mine sulfureuse du Mont Rameli contient, comme l'on sçait, beaucoup d'autres métaux : on la bocarde & on pose les morceaux les plus gros sur un bucher de bois sec haut de trois pieds, dont la baze est remplie par la poussiére de la mine. Sur les gros morceaux placés sur le bucher, on met d'autres morceaux plus petits que l'on

mouille & que l'on preſſe fortement pour faire le comble du bucher ; ils ſervent particuliérement à empêcher que le bois ne brûle trop vivement, ce qui enflammeroit la mine & feroit perdre beaucoup de ſoufre, parce que comme cette eſpece de mine eſt de nature vitriolique, elle eſt moins ſujette à s'enflammer, & empêche parconſéquent l'air extérieur de paſſer librement à travers le bucher : le bucher étant ainſi préparé, on met le feu au poteau qui ſert à ſoutenir tout l'édifice : les bois s'allument & la mine commence à brûler doucement ; ce qu'elle continuë de faire pendant douze ſemaines entieres, en répandant une abondance de vapeurs ſulfureuſes. Mais comme au bout de quatorze jours la mine eſt ſuffiſamment amollie pour laiſſer couler le ſoufre, on fait au bas du bucher pluſieurs trous aſſez profonds, dans leſquels découle le ſoufre qui n'eſt pas encore conſumé, & on l'en retire avec de grandes cuillers de fer : on répéte ce grillage deux ou trois fois, comme nous l'avons dit en parlant du grillage des mines, dans le Chapitre de la Métallurgie. On fait refondre ce ſoufre groſſier dans de grands vaiſſeaux de fer, pour en ſéparer les ſubſtances pier-

reuſes les plus groſſiéres : on le refond encore dans un autre vaiſſeau de cuivre, & on a le ſoin d'enlever avec des inſtrumens convenables, les ſcories les plus légéres qui viennent à la ſurface. Enſuite on coule ce ſoufre dans des moules. M. Holtzman a fait ſur le ſoufre de Goſtlard, une Diſſertation que l'on peut conſulter.

Quoique la maniere de faire du ſoufre artificiel ſoit fondée ſur les mêmes principes, les procédés ſont cependant différens, ſuivant la nature des matieres qu'on emploie.

Nous en allons décrire quelques-uns, & d'abord le plus commun & le plus ſimple, eſt celui de Stalh que voici. Prenez une once de tartre vitriolé, ou tout autre ſel fait avec l'acide vitriolique ; mettez-y pour accélérer la fuſion, une once de ſel fixe ou de ſel commun : placez-les dans un creuſet ; & lorſqu'ils ſeront en parfaite fuſion, vous y jetterez environ un demi-gros, ou un gros tout au plus de charbon de bois blanc. Il ſe forme auſſi-tôt un petit bruit, & il ſe produit à l'inſtant un foye de ſoufre ou une matiere rouge, qui noircit à l'air libre, qui, diſſoute dans l'eau, a l'odeur fétide, la ſaveur nauſéabonde, & enfin

qui contient un véritable ſoufre minéral. Si vous en voulez avoir davantage, il faut tandis que la matiere eſt encore en fuſion, y jetter de nouveau tartre vitriolé & un peu de charbons. Il faut avoir ſoin dans ce procédé, de ne point trop pulvériſer le charbon, de n'en point trop mettre ſur le ſel, parce qu'il volatiliſeroit le ſoufre, & enfin de ne point tenir le creuſet ouvert, parce que le ſoufre s'évaporeroit à l'air libre. Pour ſe convaincre qu'on a formé véritablement du ſoufre minéral, on peut précipiter le lait de ſoufre par le moyen du vinaigre diſtillé, & faire fondre ce précipité. On aura un véritable ſoufre citrin. Glauber employoit au-lieu de tartre vitriolé, ſon ſel admirable; mais ce procédé qu'il ne comprenoit pas trop lui-même eſt plus diſpendieux. Le procédé de Boile conſiſte à faire digérer enſemble de l'huile de vitriol, de l'huile de thérébentine, pour les faire enſuite diſtiller & obtenir vers la fin de la diſtillation, des fleurs de ſoufre. Ce procédé, comme l'on voit, eſt très-embarraſſant : il y a même eu des Artiſtes qui ont déſeſpéré d'y réuſſir. * Il ne faut pas oublier ici que la combinaiſon de l'huile de vitriol & de l'eſprit de

vin pour faire l'æther, donne auſſi à la fin de l'analyſe de vraies fleurs de ſoufre.

Dans notre Chapitre du fer, nous avons donné un moyen plus diſpendieux encore de retirer du ſoufre : c'eſt de recueillir la poudre noire qui ſe précipite lorſqu'on fait diſſoudre du fer dans l'huile de vitriol. Cette poudre ſublimée, fournit du véritable ſoufre. On peut en obtenir de la même nature en traitant le régule d'antimoine avec l'huile de vitriol : on en obtient encore une très-petite quantité, lorſqu'on fait digérer l'huile de vitriol avec les gommes-réſines, telles que l'aloës, la mirrhe, le galbanum, la ſcammonée, l'opium, & la gomme gutte ; en les diſtillant il ſe ſublime toujours un peu de ſoufre : mais cette quantité eſt ſi petite que, ſans compter les autres difficultés de ce procédé, elle échappe ſouvent à l'obſervateur. Enfin le phoſphore & le pyrophore dont nous parlerons dans des Chapitres particuliers, ſont des procédés par leſquels on fait du ſoufre minéral.

§. II.

Expériences ſur le Soufre.

Le ſoufre ſe fond auſſi facilement, & à la même chaleur que la cire & la poix ; & ſi on ne l'enflamme pas, il paroît ne rien perdre de ſa ſubſtance à ce degré de chaleur. Si on le pouſſe à un feu violent dans des vaiſſeaux fermés, il ne ſe décompoſe pas ; mais il ſe ſublime tout entier, c'eſt ce que l'on appelle *Fleurs de ſoufre*. Si au contraire, on le tient dans des vaiſſeaux ouverts, en augmentant le feu, il s'enflamme & ſe diſſipe tout entier ſans laiſſer aucun ſédiment que les hétérogènéités qu'il pouvoit contenir ; il répand en ſe brûlant, une vapeur acide & ſuffocante ; cette vapeur recueillie avec ſoin, fournit un eſprit acide & volatil, dont nous parlerons plus amplement en traitant des acides minéraux. Si on le fait brûler abondamment ſous une cloche, il fournit, outre cet eſprit volatil, un acide fixe & des fleurs de ſoufre. Nous en avons parlé aſſez amplement ailleurs.

Une choſe remarquable, c'eſt la petite quantité de ſoufre, qui ſuffit pour entretenir la flamme pendant long-temps lorſ-

qu'on l'emploie comme il faut; car on a remarqué que deux gros de soufre enflammé dans un creuset, par le moyen d'une petite méche soufrée, en ayant soin de couvrir un peu le creuset, & de le placer dans un endroit tranquille; on a remarqué, dis je, que ces deux gros fourniſſoient de la flamme pendant une heure entiere. Bien plus, en plaçant avec beaucoup d'attention le creuset sur une brique chauffée, & ne mettant qu'un fil soufré, arrangé de maniere que la flamme ne soit pas plus groſſe qu'un petit pois, on remarque que ce soufre n'aura perdu au bout d'une heure, que quinze à seize grains de sa subſtance: ce qui démontre senſiblement la grande expanſibilité du phlogiſtique.

Les huiles tant exprimées qu'eſſentielles, diſſolvent le soufre à l'aide de la chaleur. Les premieres le diſſolvent très-promptement, & les autres beaucoup plus difficilement; cependant les unes & les autres acquiérent en le diſſolvant, une odeur inſoutenable. Par éxemple, mêlez enſemble un gros de soufre & deux onces de nouvelle huile de lin: faites les fondre sur un feu doux, en les remuant continuellement, la matiere bouillonnera, répandra une odeur in-

ſupportable au voiſinage, & ſe réduira en une maſſe d'un rouge foncé, qui, étant refroidie, ſe trouve très-épaiſſe, & laiſſe à la diſtillation une quantité aſſez conſidérable de terre fixe. L'huile de Pétrolle diſſout le ſoufre plus promptement & ſans répandre tant de mauvaiſe odeur. Il faut beaucoup d'huile eſſentielle, & une longue digeſtion pour diſſoudre très-peu de ſoufre ; & il reſte enfin une matiere un peu épaiſſe, que l'on appelle *le Rubis de ſoufre*. Cette matiere fournit à la diſtillation une matiere huileuſe, épaiſſe & de mauvaiſe odeur ; une liqueur acide ſemblable à l'acide vitriolique, & enfin il reſte beaucoup de terre noire très-fixe. Les graiſſes animales diſſolvent le ſoufre à peu près de la même maniere : cependant on n'a pas encore obſervé ce qui ſe paſſoit dans cette diſſolution.

On fixe le ſoufre en partie en le mêlant avec de l'argille, de la chaux ou du ſable, le paitriſſant en forme de boules & le diſtillant à la cornuë. On chaſſe d'abord à un feu violent le ſoufre ſurabondant ; on fait la lotion de ce qui reſte dans la cornuë : il ſe dépoſe des molécules métalliques aſſez peſantes, dont il faut éxaminer la nature ferrugineuſe

en tentant de les amalgamer, en les faisant fondre avec le borax, ou en leur préſentant la pierre d'aimant. Lorſque ces molécules ſont trop dures, on les peut diſſoudre dans l'eau régale, & les précipiter par la diſſolution d'étain. * Mais eſt-ce bien-là fixer le ſoufre ? n'eſt-ce pas une maniere de le purifier plus éxactement ?

Le ſoufre préſente différens phénomênes avec les métaux. Dans leur état naturel, il les diſſout tous ; dès qu'ils ſont réduits en chaux, il n'y a plus d'accès : cependant il s'attache à la lune-cornée & forme avec elle une matiere qui reſſemble beaucoup à une mine d'argent.

En diſſolvant les métaux, il ſe comporte différemment vis-à-vis chacun d'eux, ſoit en diſſolvant l'un bien plutôt que les autres, ſoit en en diſſolvant une plus ou moins grande quantité, ou en les altérant davantage, ou enfin en ſe ſéparant d'eux plus ou moins promptement: voici l'ordre dans lequel il attaque les métaux. D'abord il attaque facilement le fer ; enſuite le cuivre, puis le plomb, l'étain, le biſmuth, le zinc, l'argent, le régule d'antimoine, & enfin le mercure. Il ne touche à l'or que lorſqu'il a été aidé par un alkali-fixe.

Le régule d'antimoine & le fer, prennent beaucoup de ſoufre. Cette quantité va preſque à poids égal de ſoufre & de l'un de ces métaux. Quoique le cuivre contienne par lui-même beaucoup de ſoufre, cependant il n'en retire preſque point des métaux ſulfurés : le plomb & l'argent en prennent encore moins : enfin le mercure pour ſe convertir en cinabre, n'a beſoin que d'un ſeptiéme de ſon poids de ſoufre. En général le ſoufre en diſſolvant les métaux, les rend tous friables. Avec le fer il forme une maſſe brune, & auſſi facile à fondre que l'argent : avec le cuivre une maſſe rouge & brillante, qui devient jaune & même noire lorſqu'il y en a une ſurabondance. Il change le plomb en une matiere minérale, ſemblable à la *Galêne*; mais qui n'eſt point fuſible comme elle. L'étain, le biſmuth & le zinc, forment avec le ſoufre une maſſe obſcure & ſtriée, plus ou moins fuſible. Il fait avec le régule d'antimoine, un antimoine régénéré; & avec l'argent un minéral éclatant, preſque auſſi fuſible que le plomb. Enfin perſonne n'ignore qu'il fait d'abord un æthiops minéral par ſon union avec le mercure, & en ſe ſublimant avec lui un cinabre artificiel.

En traitant les métaux soufrés dans des vaisseaux fermés & sans intermédes, le soufre ne s'en dégage point, ou très-peu ; à feu ouvert, au contraire, il se sépare très-facilement de l'or & du mercure ; il quitte l'argent & le bismuth, lorsque ces matieres commencent à rougir. On le chasse plus difficilement de l'étain & du régule d'antimoine ; il n'y a que sa partie inflammable qui se sépare du fer ou du cuivre ; & enfin il ne quitte le plomb que quand celui-ci se convertit en cendres. Le nitre fait séparer le soufre de tous les métaux en détonnant avec lui: mais aussi par ce moyen, on détruit les métaux imparfaits. Les acides détachent le soufre de quelques métaux : par éxemple, on verse quelqu'acide minéral, que ce soit sur le cuivre & le fer soufrés, ou sur leurs pyrites. Becker qui a fait cette remarque, pensoit que l'eau-forte n'agissoit plus sur le fer contenu dans les scories du régule d'antimoine martial. On détache de même le soufre du régule d'antimoine par les acides minéraux concentrés, & surtout par l'acide marin du sublimé-corrosif : ce dernier sert aussi à détacher le soufre de l'argent soufré. En faisant bouillir les métaux soufrés dans une lessive alkaline caustique, on en dégage bien le sou-

fre ; mais il se dissout aussi un peu de métal : ce qui arrive encore plus promptement, si au-lieu de les faire bouillir dans la lessive, on les fait entrer en fusion avec l'alkali lui-même. Enfin on pourroit employer les huiles exprimées pour la même fin ; mais le travail seroit fastidieux & peut-être infructueux.

Le soufre s'attache particuliérement au cuivre d'une maniere si tenace, que Becker a proposé à ce sujet, un problême sur le soufre inflammable & sur le soufre non-inflammable. Le soufre cementé avec le plomb, & calciné ensuite avec lui, forme une chaux, qui, étant digérée avec les lessives alkalines, sert assez bien à la production de l'or ou de l'argent. Enfin nous avons dit en parlant du fer, que du soufre pétri avec de la limaille, s'échauffoit fortement & fumoit sans aucun autre intermède.

Les sels forment avec le soufre différens phénomènes curieux ; les acides ne le dissolvent point : l'huile de vitriol & l'eau-forte cohobées souvent sur le soufre, le fixent au point de n'être presque plus inflammable. Si l'on mêle une partie de fleurs de soufre avec deux parties d'esprit de nitre ou de sel dans une cucurbite que l'on échauffera suffisamment pour

faire fondre le soufre, on trouvera au bout de six heures le soufre devenu tout à fait transparent. Glauber dans sa Pharmacopée spagyrique, pense que dans cette opération, l'on enléve au soufre ses parties métalliques & arsenicales. En traitant ensemble sur le feu, du soufre & du sel commun, le phlogistique se dissipe, & il en résulte un très-beau sel de Glauber. En mêlant du soufre avec du nitre dans un creuset, il s'enflamme, entre ensuite en fusion, & fournit un tartre vitriolé. On sçait d'ailleurs que du soufre, du nitre & du sel de tartre, mêlés ensemble à certaine dose, forment une poudre, qui, en se fondant sur le feu, se dissipe avec un bruit épouvantable. Le soufre mêlé & distillé avec le sel ammoniac & la chaux vive, fournit un esprit volatil fumant, citrin, que l'on connoit sous le nom d'encre de sympathie. Il n'est rien de plus aisé que d'en précipiter le soufre. Il suffit de verser de l'eau sur cet esprit, ou de le laisser un tant soit peu évaporer, ou même de le rectifier.

Si l'on fait bouillir du soufre dans une lessive alkaline caustique, il s'y dissout & donne à la liqueur la couleur du grenat : cette liqueur digérée au bain-marie, dépose une poudre noire, légé-

re, qui blanchit en séchant, & qu'on appelle *lait de soufre*. Si la liqueur a été suffisamment saturée & digérée jusqu'à ce qu'elle ne précipite plus rien, elle conserve cependant son odeur fétide : mais en l'exposant dans une capsule de verre pendant le Printemps & l'Eté au soleil, en ayant soin d'y ajouter de l'eau à mesure qu'elle se dessèche, non-seulement elle perd toute sa mauvaise odeur, mais M. Stalh a observé que la partie saline étoit convertie en sel de nitre. Il ajoute que la liqueur avoit conservé sa couleur rouge, mais que pendant tout ce temps il ne s'en étoit rien précipité ; que même le vinaigre distillé qui précipite si facilement les dissolutions sulfureuses ne l'avoit pas troublé ; & qu'enfin une portion de cette matiere rouge desséchée fonduë avec du verre de Venise, lui avoit fourni un verre couleur d'améthiste. On prépare le foye de soufre en faisant fondre ensemble dans un creuset une partie de soufre & deux parties d'alkali fixe bien déssséché, parce que s'il étoit humide, il sauteroit hors du creuset & pourroit causer quelques accidens : la matiere qui résulte de ce mélange est de couleur de sang, fétide, nauséabonde, tombe facilement en *déliquium*, &

noircit en y tombant. Si l'on diſſout le foye de ſoufre dans l'eau pour traiter ſa diſſolution de la même maniere que la leſſive alkaline précédente, on obſervera préciſément les mêmes phénomènes : ſi on y verſe du vinaigre ou quelque autre acide que ce ſoit, il s'exhale une vapeur fétide qui noircit la vaiſſelle d'argent, & il ſe précipite une poudre blanche qui eſt un véritable ſoufre minéral.

Si, lorſque ce foye de ſoufre eſt encore ſec & chaud on y verſe de l'eſprit de vin, cet eſprit prend une belle couleur rouge : les huiles eſſentielles de thérébentine, de genievre & d'anis digérées ſur le foye de ſoufre s'y colorent beaucoup mieux, & ſont connuës dans les boutiques ſous le nom *de baumes de ſoufre*. Les huiles exprimées diſſolvent auſſi le foye de ſoufre, mais elles prennent avec lui une odeur déteſtable.

Si l'on met le foye de ſoufre dans une cucurbite, & qu'on y verſe avec beaucoup de précaution le triple de ſon poids d'eau-forte, en l'y jettant petit-à-petit par un trou ménagé vers le ventre de la cucurbite, il ſe fait un ſiflement ſingulier ; le chapiteau ſe remplit de vapeurs rouges qui paſſent dans le récipient : ces va-

peurs condenſées redeviennent limpides par la rectification, & laiſſent une poudre blanche & fixe. Lorſque l'on a employé toute l'eau-forte il faut chaſſer toutes les vapeurs, & il reſte dans le fond de la cucurbite un ſoufre blanc & fixe, ſi l'on en croit Glauber : mais ceux qui ont fait l'expérience ſçavent qu'il y a loin des promeſſes de Glauber à la vérité. Cet Artiſte faiſoit ſon ſoufre fixe avec le foye de ſoufre préparé par ſon ſel admirable ; il le vante beaucoup pour les travaux de l'Alchymie, & pour ſes vertus médicinales. Il eſt bien vrai que ce ſoufre réſiſte aſſez-bien au feu, & qu'on pourroit peut-être bien l'employer avec ſuccès à former des coupelles en le mêlant avec des cendres bien édulcorées : ce ſoufre fixe n'entre point en fuſion, & ne ſe combine avec aucuns métaux : on n'a pas encore éxaminé comme il ſe comportoit avec les ſels alkalis, ni avec les huiles. En le mêlant avec trois parties de lune ou de plomb - cornées, pour les diſtiller dans une cornuë de verre bien lutée ; d'abord il empêche que ces matieres ne pénétrent ſi promptement au travers le verre, enſuite il monte une petite portion de ſublimé âcre, peſant, & qui

tombe facilement en déliquescence. Glauber en fait une eau mercurielle propre à dissoudre les métaux.

Si, au lieu de verser de l'eau-forte sur le foye de soufre dissout, on y verse avec la même précaution de l'huile de vitriol, jusqu'à ce qu'il ne se fasse plus d'effervescence, il passe un esprit subtil presque urineux, & qui est beaucoup plus efficace que l'esprit urineux ordinaire; & il reste de même un soufre fixe dans la cucurbite: le foye de soufre préparé comme nous venons de le prescrire, n'attaque presque point les métaux, ou du moins il a sur eux beaucoup moins d'action que le foye de soufre surchargé, dont nous allons parler incessamment: enfin, si l'on met en poudre le foye de soufre pour le faire brûler à petit feu dans un vaisseau large, le phlogistique se dissipe, & ce qui reste est en partie de l'alkali fixe, & en partie un sel neutre, qui n'a rien de commun avec le foye de soufre auquel il doit son origine.

La maniere ordinaire de préparer le foye de soufre, c'est de mêler parties égales de soufre & de cendres gravelées, bien pures & bien séches, que l'on met par cuillerées dans un creuset rougi, en remuant promptement la matiere, & cou-

vrant à chaque fois le creuſet avec un charbon allumé : cette matiere entre promptement en fuſion : il la faut verſer & couvrir le vaiſſeau où on la verſe de peur que le ſoufre ne ſe conſume. Lorque la matiere eſt refroidie, elle eſt molle comme de la cire, & dans cet état elle contient environ la moitié plus de ſoufre que l'alkali n'en peut diſſoudre : on la diſſout dans de l'eau chaude pour faire précipiter le ſoufre ſuperflu, on fait évaporer la liqueur juſques à ficcité ; on la fait fondre de nouveau, & c'eſt le foye de ſoufre ordinaire : mais le foye de ſoufre ſurchargé de ſoufre, diſſout tous les métaux, (excepté le mercure qui ſe diſſipe) en plongeant dans le foye de ſoufre en fuſion quelque métal que ce ſoit réduit en feuilles. Il préſente en les diſſolvant, différens phénomènes remarquables ; car l'étain ainſi diſſout & délayé dans de l'eau chaude, forme une liqueur d'un brun noirâtre, qui, ſi on la filtre encore chaude, fait paſſer avec elle une bonne partie de l'étain à travers le filtre. La liqueur en ſe repoſant laiſſe précipiter une poudre de la même couleur ; mais ſans jamais parvenir à s'éclaicir parfaitement. Si c'eſt de l'or que l'on ait diſſout dans le foye de

ſoufre, la liqueur dépoſe une ſemblable poudre noire, & prend une couleur ſemblable à celle de la diſſolution de l'or dans l'eau régale. En verſant du vinaigre diſtillé ſur cette liqueur, il ſe précipite une poudre orangée qu'il faut édulcorer, & qui prend à l'air libre une couleur un peu plus noire : ſi on la deſſéche & qu'on la faſſe brûler, le ſoufre ſe diſſipe, & l'or demeure ſous ſa coûleur jaune, mais ſans avoir d'éclat ; la premiere poudre noire qui s'eſt précipitée, eſt beaucoup plus difficile à ſéparer de ſon ſoufre. Le régule d'antimoine ſe diſſout dans le foye de ſoufre preſque comme l'étain : la diſſolution du cuivre n'eſt pas auſſi ſubtile ; cependant le ſoufre qu'on en précipite n'eſt point blanc, il eſt d'un rouge jaunâtre & laiſſe après lui quelques matieres inflammables. L'argent, le plomb, le fer, ſe précipitent avec le ſoufre ſous la forme d'un régule noirâtre & friable ; lorſqu'on vient à les dégager de l'alkali-fixe par le moyen d'un acide, il reſte une portion de ces métaux dans la ſcorie ; & lorſqu'on vient à la diſſoudre dans l'eau, cette portion ſe précipite ſous la forme d'une poudre noire : ce n'eſt pas que le ſoufre tout ſeul, traité avec l'alkali, ne fourniſſe une ſem-

blable poudre ; mais cette poudre n'eſt pas ſi peſante, & elle blanchit à la chaleur. Les minéraux, comme la cadmie, l'arſenic, l'émeril & le grenat, ſe diſſolvent dans le foye de ſoufre avec des phénomènes particuliers qu'il faudroit éxaminer avec plus de ſoin qu'on n'a fait juſqu'à préſent. On pourroit eſſayer d'analyſer par le moyen du foye de ſoufre, les terres & les pierres colorées qui ne ſont point trop dures, & en éxaminer les produits par tous les moyens connus pour s'aſſurer de la nature de ces produits. Glauber aſſure qu'il a mêlé à ſon foye de ſoufre des cailloux blancs, & qu'après les avoir fait fondre, il en a retiré un verre coloré.

§ III.

Explication théorique des Expériences précédentes.

Nous nous propoſons dans cet article, d'éxaminer d'abord quelles ſont les véritables parties conſtituantes du ſoufre ; en quoi il différe de l'eſprit de nitre & de l'eſprit volatil de vitriol, qui ſont compoſés ainſi que lui, d'acide & de phlogiſtique ; de rendre raiſon de la production du ſoufre artificiel, & enfin d'expliquer

quer pourquoi le foye de soufre est un si puissant dissolvant.

La recherche des parties constituantes du soufre, est d'autant plus importante qu'elle a été très-long-temps ignorée, & que c'est de la connoissance de ces parties que dépend l'explication de plusieurs phénomènes du soufre. La plûpart des Physiciens & même des Chymistes, comme Paracelse, Rolfenius, Schröder, Hoffmann, Boile, Sylvius, Valentini & Holtzman, se sont contentés de dire que le soufre étoit la graisse ou la résine de la terre; un suc minéral onctueux, chargé d'acide vitriolique & mercuriel, ou bien qu'il étoit composé d'acide & de bitume ou d'huile & d'acide; mais n'est-il pas facile de démontrer que le soufre n'est point une graisse, ni un bitume, ni une huile & encore moins un mercure, à moins qu'on ne donne ce nom au phlogistique qui le constituë?

Nous avons avancé dans notre définition, que le soufre étoit composé de l'acide vitriolique universel & du phlogistique, & nous l'allons démontrer par des preuves de fait. La seule inflammation du soufre, démontre cette matiere si propre à s'enflammer, & ne

laiſſe point douter de la préſence d'un acide que l'on peut recueillir, & que l'on appelle *Eſprit* ou *Huile de ſoufre*. Mais comme cette analyſe ne convainc pas tout le monde, & comme il y a des gens qui croient qu'une pareille décompoſition, loin de développer les différens principes du ſoufre, ne fait que donner à la même matiere différentes faces, nous allons propoſer à ces Philoſophes ſceptiques, des raiſons plus convaincantes. Il y en a parmi eux qui ſoutiennent que le feu eſt un acide, & d'autres qui ſont attachés opiniâtrement à ce vieux proverbe, que le feu change la nature des corps. Nous conviendrons que l'acide du ſoufre doit ſa volatilité au feu; mais il n'éxiſte pas moins dans le ſoufre un acide fixe. Par éxemple, les mines martiales de Heſſe expoſées longtemps à l'air, fourniſſent du vitriol. Or, on ne peut pas dire que l'acide vitriolique éxiſtât dans cette mine avant la décompoſition du ſoufre, puiſque l'athmoſphére y en a attiré une ſi grande quantité, il faudra donc convenir de bonne foi, que cet acide eſt formé par le ſoufre qui eſt contenu dans cette mine martiale, & qui eſt décompoſé inſenſiblement: on ſçait qu'on fait un eſprit de vitriol, en

combinant enſemble du fer & du ſoufre, & chaſſant le phlogiſtique de ce dernier par la chaleur.

Lorſque l'on fait détonner enſemble du nitre & du ſoufre dans une cornuë tubulée, l'eſprit qui paſſe dans le récipient, que l'on appelle *Cliſſus ſoufré*, eſt un eſprit qui participe de l'acide nitreux & de l'acide ſulfureux, tant fixe que volatil, comme on s'en peut convaincre en y plongeant des baguettes de fer : le fer qui reſte dans la cornuë, & que Glaſer appelle *ſel Polychreſte*, eſt un vrai tartre vitriolé, ſemblable en tous points à celui qu'on obtient en combinant l'acide ſulfureux avec le nitre lui-même, ou avec quelque alkali-fixe que ce ſoit. Après tant de preuves de l'éxiſtence d'un acide dans le ſoufre, y aura-t-il quelqu'un aſſez ennemi de la conviction, pour ſoutenir que l'acide ſulfureux eſt une production du feu, ou un maſque qui n'éxiſte point dans le ſoufre ?

Dans la combinaiſon d'une huile eſſentielle avec le ſoufre, on obtient une maſſe rouge, qu'on appelle *le Rubis du ſoufre* : ce rubis étant diſtillé, fournit entr'autres produits, une liqueur acide tout-à-fait ſemblable à l'eſprit de ſoufre

que l'on retire par la déflagration. Or, perſonne n'ira imaginer que cet acide ſoit fourni par l'huile eſſentielle, & encore moins par le feu : on peut revoir ce que nous avons détaillé fort au long dans le Chapitre de la digeſtion, dans notre deuxiéme Volume.

On voit encore plus clairement ces mêmes parties conſtituantes dans la réſolution du foye de ſoufre. C'eſt comme nous l'avons dit du ſoufre & de l'alkali-fixe unis enſemble par la fuſion, qui forment une maſſe rouge lorſqu'on a employé deux parties de l'alkali contre une de ſoufre; car lorſqu'on met une plus grande quantité de ſoufre, il s'attache bien à l'alkali, & n'eſt plus auſſi inflammable, lorſqu'il eſt libre, & la maſſe eſt plutôt brune que rouge. On voit dans cette expérience, que c'eſt à tort qu'on attribuë au feu la proprieté de convertir le ſoufre en acide, ou qu'on le prend lui-même pour un acide, puiſqu'il n'a aucune action ſur l'alkali.

Si l'on fait brûler à petit feu le foye de ſoufre dans un vaiſſeau plat, il ſe diſſipe une matiere ſubtile qui n'eſt point l'acide du ſoufre ; c'en eſt le phlogiſtique, & alors l'acide ſéparé de ce phlogiſtique, agit ſur le ſel alkali & forme avec lui un ſel neutre, qui ſe trouve par

conſéquent bien différent du foye de ſoufre : tout ceci démontre à n'en pas douter, le phlogiſtique & l'acide qui conſtituent le ſoufre. Pour rendre plus ſenſible maintenant la grande quantité d'acide contenue dans le ſoufre, voici comme il faut s'y prendre.

Faites un foye de ſoufre avec deux parties d'alkali-fixe & une de ſoufre, & diviſez la maſſe en deux parties égales. Diſſolvez-en une dans de l'eau de pluie, ſéparez le ſédiment noir qui ſe dépoſe, & qui blanchit en ſéchant ; précipitez la liqueur filtrée avec du vinaigre ; faites ſécher ce précipité, & peſez-le conjointement avec le ſédiment : vous connoîtrez par ce moyen la quantité de ſoufre que contient votre autre partie de ſoufre ; & en ſouſtrayant cette quantité du poids total, vous aurez celle du ſoufre alkali qui eſt entré dans la combinaiſon du foye de ſoufre. Maintenant faites brûler à feu doux l'autre portion, juſqu'à ce qu'elle ſoit tout-à-fait blanche : vous la peſerez, & vous trouverez d'abord le poids excédent de votre acide ; enſuite la petite quantité en peſanteur de phlogiſtique qui s'eſt diſſipée, & tout calcul bien fait, vous pourrez conclure qu'une livre de ſoufre contient plus

de quinze onces d'acide & quelques gros de phlogiſtique.

Nous pouvons encore démontrer les parties conſtituantes du ſoufre, par la recompoſition du ſoufre artificiel ſur laquelle nous allons raiſonner inceſſamment.

Il convient d'établir à préſent ce qui caractériſe l'eſſence du ſoufre ; car l'acide nitreux & l'acide vitriolique volatil, étant l'un & l'autre compoſés comme le ſoufre d'un acide uni à un phlogiſtique, on eſt en droit de demander ce qui les différencie : on ne peut trouver la réponſe à cette queſtion, qu'en conſidérant les différentes proportions, l'union & l'arrangement plus ou moins étroits de ces parties conſtituantes. Voici donc ce que nous remarquerons ſur ces trois matieres. Le ſoufre minéral eſt un compoſé plus groſſier, dont l'acide eſt moins ſubtil & le phlogiſtique plus abondant. Le phlogiſtique le rend inflammable & lui donne ſa ſaveur inſipide, parce que chaque molécule acide ſe trouve ſuffiſamment émouſſée par la préſence d'un atome phlogiſtique, & que ce phlogiſtique eſt adhérent plutôt au principe terreux de l'acide qu'au principe aqueux : c'eſt auſſi pour la même raiſon que le

soufre a une consistance séche, & n'a point de commerce avec les substances aqueuses. L'acide de son côté empêche la prompte dissipation du soufre, parce que sa terre grossiére est un obstacle à ce que le phlogistique agisse précipitamment sur le principe aqueux. La grossiéreté des molécules de cet acide, constituë aussi sa pesanteur & sa violence qui le rend prédominant à tous les autres acides, dont l'union avec le principe terreux n'est pas si éxacte; aussi est-il très-facile de chasser ces derniers de dessus leur base alkaline. Le phlogistique est cependant plus facile à séparer de l'acide nitreux, parce qu'il n'est pas aussi pur dans l'un que dans l'autre. L'esprit de vitriol volatil contient un acide subtil, qui est le produit de l'acide vitriolique pesant, agité violemment par la chaleur, & il contient de plus un phlogistique légérement combiné avec cet acide: aussi l'esprit de vitriol est-il moins fort que les autres acides minéraux, plus aisé à dépouiller de son phlogistique, & par conséquent à perdre sa volatilité, & à devenir aussi fixe que l'acide vitriolique ordinaire.

L'acide nitreux est un mixte dont les parties sont plus fermement attachées

que dans l'une ou l'autre des deux matieres précédentes : c'eſt pour cela qu'il eſt plus difficile à décompoſer. Il contient peu de phlogiſtique, & ſon acide eſt atténué par la putréfaction : auſſi quoiqu'on l'expoſe au feu, ne s'enflamme-t-il jamais par lui-même, ni lorſqu'on le mêle avec des ſubſtances qui ne ſont point inflammables ; le phlogiſtique de l'acide nitreux eſt attaché à cet acide par le principe terreux & par le principe aqueux qui le compoſent. Or, de cette maniere il ne s'oppoſe pas beaucoup à la corroſion de cet acide ; & c'eſt ce qui fait que l'acide nitreux eſt corroſif. D'ailleurs ce même principe touchant également les molécules terreuſes & aqueuſes, ſe mêle plus facilement à ces molécules aqueuſes, & en facilite l'expanſion ſous la forme de vapeurs quand il eſt aidé par le phlogiſtique de quelqu'autre matiere inflammable. Ce ſoulévement procure la deſtruction totale de l'acide du nitre, & forme ce qu'on appelle ſa détonnation.

Pour établir ſolidement notre théorie ſur la production artificielle du ſoufre par le procédé de Stalh, nous établirons cinq queſtions auxquelles nous répondrons. Pourquoi emploie-t-on un ſel neutre de la nature du tartre vitriolé ?

Pourquoi y ajoute-t-on de l'alkali-fixe ? à quelle intention y met-on les charbons ? à quoi ſert le feu dans cette expérience ? & enfin quelles ſont les parties qui ont formé le ſoufre ? Après avoir répondu à ces cinq queſtions, nous dirons un mot des autres procédés employés pour faire du ſoufre artificiel.

On emploie tout ſel neutre, qui a pour baſe l'acide vitriolique, parce que cet acide eſt le ſeul qui puiſſe former du ſoufre : ainſi l'arcanum duplicatum, le ſel de Duobus, le ſel polychreſte de Glaſer, le ſel de Glauber, & autres de la même nature, ſont très-propres pour cette expérience. On emploie des ſels neutres, afin que l'alkali-fixe les rende plus conſtans au feu ; car pour détacher le phlogiſtique des charbons, il faut employer un degré de chaleur que ne ſouffrent pas volontiers les acides minéraux lorſqu'ils ſont nuds ; mais auquel ils réſiſtent fort-bien quand ils ſont unis à un alkali-fixe. Il n'eſt pas néceſſaire de dire après cela, pourquoi le nitre & le ſel marin ne ſont pas propres à la production du ſoufre artificiel.

L'alkali fixe qu'on ajoute à la matiere, n'y eſt mis que pour en accélérer la fuſion, parce qu'aucun de ces ſels neu-

tres, excepté celui de Glauber, n'entre facilement en fusion, & que cependant il faut que la matiere soit en cet état pour qu'il se fasse une nouvelle combinaison : le sel alkali fixe facilitant donc la fusion du sel neutre, on voit que le phlogistique du charbon s'unira plus volontiers & en plus grande abondance à ce même sel. Il est donc indifférent quelle espece d'alkali fixe on employe à cet effet, pourvû qu'il procure la prompte fusion qu'on se propose. On peut même employer aussi le sel marin qui remplit assez-bien la même indication.

Les charbons contenants une quantité considérable de phlogistique, & le lâchant très-facilement par ce moyen, sont préférés à toutes les matieres inflammables ; & il ne faut pas croire que dans ce procédé les charbons agissent comme acide, ou comme alkali ; car on peut employer, si l'on veut, à leur place, toute autre matiere inflammable.

La chaleur du feu de fusion en donnant à toutes ces matieres un mouvement considérable & extrêmement divisé, facilite l'union des matieres analogues ; union qui se fait d'autant plus facilement, que le phlogistique est, comme on le sçait, très-prompt à recevoir

quelque impreſſion de mouvement que ce ſoit : ſur quoi il faut remarquer d'abord qu'il n'eſt pas néceſſaire que le ſel neutre ſoit en parfaite fuſion, pourvû que le ſel alkali le ſoit ; enſuite que de l'inſtant où le ſel alkali a mis le ſel neutre en parfaite fuſion, le feu devient preſque inutile pour compoſer par ce moyen pluſieurs livres de ſoufre. Car de l'inſtant où le ſoufre eſt formé, la portion de ſel alkali qui faiſoit la baſe du ſel neutre, ſe trouvant dégagée de ſon acide, jouit de ſa proprieté alkaline & attaque le ſoufre lui-même, qui ſe trouvant très-diſpoſé à entrer en fuſion, entretient & augmente même la fuſion de l'alkali fixe. Ainſi, ſi dans cet état on ajoute de nouveau ſel neutre & du charbon, il ſe formera de nouveau ſoufre, & les mêmes phénomènes reparoiſſants, on pourra en reproduire encore tout autant qu'on le voudra ; & l'on auroit bien tort de ſoupçonner ici le feu de fournir de l'acide : car encore une fois, on n'a jamais vû de l'alkali fixe ni des charbons, prendre de l'acide pour être expoſés au feu pendant des années entieres. Enfin, la réponſe à la derniere queſtion, eſt aiſée : il eſt évident que le ſoufre eſt produit par l'acide des ſels neutres & par le phlogiſtique des

charbons ; & ſi quelqu'un en doutoit, il pourroit lui-même faire ce ſel neutre, afin d'être certain que l'acide s'y trouve. Il verra que cet acide fait perdre à l'alkali fixe toutes ſes proprietés tant qu'il lui eſt uni ; mais que ſi-tôt que le ſoufre eſt produit, l'alkali fixe reprend toutes ſes proprietés & forme du foye de ſoufre. Or, où pourroit être paſſé cet acide qu'il auroit lui-même employé à faire ſon ſel neutre : s'il veut enſuite retrouver ſon ſel neutre, & s'aſſurer parconſéquent que ſon acide n'eſt point perdu, qu'il ſe donne la peine de brûler légérement ſon foye de ſoufre: Il eſt tout auſſi aiſé de le convaincre de l'éxiſtence du phlogiſtique qui ſe détache du charbon pour s'unir à l'acide vitriolique qui eſt reconnoiſſable lorſque l'on fait brûler le foye de ſoufre, parce qu'il ſe diſſipe en l'air. Tout ceci ne prouve-t-il pas clairement que le ſoufre, dans cette expérience, eſt compoſé de l'acide vitriolique & du phlogiſtique des charbons, & non pas extrait en ſubſtance du charbon lui-même, comme le prétendoit un ſçavant Chymiſte, d'après l'opinion de Glauber ; car, trouve-t-on dans les charbons un véritable ſoufre minéral, qui faſſe, avec les alkalis, un foye de ſoufre ? A-t-on jamais

fait du ſoufre ſans acide, & en combinant ſeulement les charbons avec les cendres gravelées ? ſi, par hazard, on a obtenu quelque peu de foye de ſoufre, c'eſt que les cendres gravelées expoſées à l'air en ont pris un peu d'acide univerſel. C'eſt donc à raiſon de cet acide qu'il ſe produira un peu de ſoufre, mais jamais à raiſon de l'alkali ; car les alkalis les plus purs n'en ont jamais fourni, de quelque maniere qu'on les ait combinés avec les charbons ?

On auroit tort d'appeller ce ſoufre *un ſoufre végétal* ou *terreſtre*, ou encore moins *un ſoufre animal*, parce qu'on auroit employé un charbon végétal & animal pour le produire : car il n'a pas moins les mêmes proprietés que le ſoufre minéral.

On expliquera, par les mêmes raiſons, le procédé de Glauber : mais ce Chymiſte peu intelligent s'eſt imaginé que ſon ſel admirable étoit ſeul capable de former du ſoufre, & qu'il ſe transformoit en une matiere différemment colorée, dont la Médecine & l'Alchymie devoient tirer de grands avantages. Ces écarts ſont pardonnables à un Empyrique qui n'avoit point d'étude.

Ce ſont à peu-près encore les mêmes

raiſons qui expliquent la formation du ſoufre par les autres procédés : il faut ſeulement remarquer que quand on unit enſemble l'acide vitriolique & de l'huile eſſentielle, le phlogiſtique de cette derniere ne ſe combine pour faire du ſoufre, que lorſque la matiere a acquis une conſiſtance ſéche.

La grande vertu diſſolvante du foye de ſoufre dépend uniquement du ſoufre ; & l'alkali ne ſert qu'à empêcher le ſoufre de ſe diſſiper trop promptement ; car il peut même empêcher ſon effet lorſqu'il y a une ſurabondance de ſoufre. Maintenant ſi le ſoufre a tant d'accès ſur les métaux, c'eſt ſur-tout, à raiſon de ſon phlogiſtique : car le ſoufre entier agit ſur certains métaux ſur leſquels l'acide vitriolique n'a aucun ingrés.

§. IV.

Différens avantages du Soufre.

Nous expliquerons d'abord les différens avantages que l'on peut retirer du ſoufre lui-même, & nous parlerons enſuite en particulier de ceux que nous peuvent procurer quelques-unes de nos Expériences précédentes : le ſoufre ſert aux Phyſiciens à expliquer l'origine de la

flamme, que quelques-uns attribuent, mal-à-propos, à ſon acide. Ils lui attribuent la diverſité des odeurs, des couleurs, & des ſaveurs : nous parlerons, par la ſuite, plus au long de ces dernieres. Les Sectateurs de Paracelſe, regardants le ſoufre comme un principe, ont eſſayé envain d'expliquer par ſon moyen beaucoup de phénomènes.

Les Chymiſtes employent le ſoufre pour accélérer la fuſion du fer ou du cuivre, pour calciner les métaux, préparer le vitriol martial ou cuivreux, & retirer l'acide ſulfureux. M. Henkel remarque que le ſoufre eſt très-bon pour découvrir la préſence de l'arſenic, parce qu'il rougit avec ce minéral, & qu'en y ajoutant du mercure, il s'y unit, & laiſſe l'arſenic ſe ſublimer tout ſeul.

Dans la Pratique Médicinale, on regarde le ſoufre comme un Antiaſthmatique, & comme un reméde antipſorique : ſon uſage dans ce dernier cas, n'eſt pas éxempt de dangers. Les différens baumes de ſoufre préparés avec les huiles eſſentielles contiennent très-peu de ſoufre, & ſont d'une grande acrimonie : le rubis de ſoufre eſt un grand mot deſtitué de vertus. Pour ce qui eſt de la graiſſe du ſoufre, c'eſt un être imaginaire, auquel

on peut donner telle vertu qu'on voudra : nous parlerons ailleurs de ſon acide. * Le lait, le magiſtere, & les fleurs de ſoufre, le ſoufre lavé, ſont toutes préparations qui n'altérent ni ne corrigent pas le ſoufre minéral ; ſeulement elles le purifient des hétérogénéités qu'il contient aſſez ſouvent, mais pour leurs vertus qu'on étale ſi pompeuſement, elles ſont toutes les mêmes que celles du ſoufre minéral.

Dans la Société Civile, le ſoufre ſert aux Orfévres à ſéparer l'or de l'argent ; aux Métallurgiſtes à compoſer l'arſenic rouge ou jaune, & à faire du cinabre pour les Peintres ; ceux qui coulent du plâtre en moule, forment leurs petits moules avec du ſoufre : il entre, comme l'on ſçait, dans la compoſition de la poudre à canon, & des poudres d'artifices. On ſçait l'uſage qu'en font les Foulons & bien d'autres ouvriers. On s'en ſert encore pour allumer promptement du feu ; les méches ſoufrées ſervent en Chymie à couper les cols des matras : on brûle du ſoufre dans les tonneaux qui doivent ſervir à tranſporter des vins ſur mer, & on appelle ces vins ainſi ſoufrés, des vins *Moutés*. La vapeur du ſoufre ſert encore à faire périr quelques eſ-

peces d'insectes : les Alchymistes regardent le soufre comme une des matieres les plus nécessaires à leur grand-œuvre, & ils s'épuisent envain à le fixer dans son entier.

Nous allons parcourir maintenant les différens avantages que procurent les plus belles expériences que nous ayons cité dans ce Chapitre. Le spectacle curieux des différens effets du soufre sur les métaux, fait naître une infinité de réflexions : on voit, par exemple, comment le soufre peut s'unir aux métaux dans les mines, & les altérer au point d'être méconnoissables lorsqu'ils viennent à être enflammés. Nous y voyons un moyen très-facile de faire entrer très-promptement en fusion & de réduire en poudre deux métaux très-durs. Puisque l'union du soufre avec les différens métaux augmente la fusibilité des uns, & l'altére dans les autres, il est aisé de rendre raison pourquoi parmi les mines sulfureuses il s'en trouve de réfractaires, tandis qu'il y en a d'autres qui ne le sont pas. Il ne faut pas dissimuler cependant qu'il y a encore d'autres causes de cette différence : nous voyons encore pourquoi les Métallurgistes employent le fer pour traiter les mines sulfureuses arsenicales

qui contiennent de l'argent ou de l'or, & raſſembler ce qu'il y a de métal précieux dans ces mines ſous la forme de régule. On voit encore la raiſon pour laquelle le ſoufre détache facilement le peu d'argent qui peut être contenu dans le cuivre : on ſent encore de quelle utilité ſe trouvent les pyrites dans l'exploitation des mines pauvres de cuivre, pour retirer d'abord ſans le moyen du grillage, du bocard, ou de la lotion, une maſſe métallique qui eſt enſuite plus facile à purifier. C'eſt le ſoufre contenu dans les pyrites qui accélére la ſcorification des récrémens de quelque nature qu'ils ſoient, qui ſont trop abondants dans ces mines ; ce qui facilite la réunion des parties métalliques, comme le penſe le célébre M. Henkel, dans ſa Pyritologie : enfin, on peut employer le ſoufre pour ſéparer l'or de tous les autres métaux. Glauber vante, à cet effet, ſon ſel admirable, & Kunkel fait beaucoup de cas du foye de ſoufre & des autres ſels ſoufrés pour le même but : on peut retirer encore de très-grands avantages du procédé que M. Stalh a donné pour faire du ſoufre artificiel. Ce procédé démontre que l'acide vitriolique & le phlogiſtique ſont les deux parties conſtituantes du

ſoufre. M. Homberg vouloit que le ſoufre contînt quatre principes, de la terre un acide, une matiere graſſe, & un peu de métal; & quoique M. Geofroi ait démontré, d'après M Stalh, qu'on faiſoit du ſoufre en uniſſant de l'acide vitriolique avec du phlogiſtique, cependant à peine en 1704 ſes compatriotes vouloient-ils le croire? On voit le doute de l'Académie des Sciences à ce ſujet, dans ſon Hiſtoire pour l'année ſuſdite. » Si, dit » l'Hiſtorien, la découverte que M. » Geofroi a faite ſe vérifie dans la ſuite, » elle ſera importante «: on voit, par le procédé de M. Stalh, que l'on compoſe & décompoſe le ſoufre quand bon ſemble, quoique pluſieurs Phyſiciens doutent que cela puiſſe être. On voit auſſi, malgré leur doute, qu'il eſt poſſible à la Chymie, de démontrer ſéparément les véritables principes des corps.

L'expérience de Stalh ſert encore à rendre ſenſibles les matieres qui donnent naiſſance au ſoufre qui ſe produit journellement dans les entrailles de la terre, & peut-être même dans l'athmoſphére: car on ne doutera peut-être point que la terre & l'air ne contiennent une grande quantité d'acide vitriolique & de phlogiſtique: l'athmoſphére, ſur-tout, con-

tient un acide qu'il eſt facile de recueillir, & qui peut très-bien ſe combiner avec les ſuliginoſités qui y ſont portées continuellement. C'eſt, de plus, un moyen particulier pour reconnoître que le ſoufre contient plus d'acide qu'on ne le penſe communément, & que le phlogiſtique n'eſt point une maniere d'être de la matiere, mais une terre particuliére, dont les proprietés ſont différentes de l'acide ſulfureux : car l'acide ſulfureux eſt ordinairement humide ou facile à s'humecter; mais ſi-tôt que le phlogiſtique y eſt combiné, le corps qui en réſulte eſt ſec, & n'a plus de ſympathie avec l'eau. Or, on ſçait que c'eſt le principal attribut des terres que la ſéchereſſe & la ſolidité : l'acide ſulfureux eſt, par lui-même, corroſif & cauſtique; l'union du phlogiſtique le rend preſque inſipide : or, il faudroit être bien ignorant & bien téméraire pour ſuppoſer qu'un ſimple changement dans la maniere d'être, pût procurer à cet acide une altération ſi marquée; & comme l'on ſçait d'ailleurs que la craie & les autres ſubſtances terreſtres ont la proprieté d'amollir la violence des acides, on en conclut que le phlogiſtique eſt une ſubſtance terreuſe : lorſque l'acide eſt pur, il eſt limpi-

de & tranſparent ; mais il devient opaque & coloré ſitôt qu'il eſt uni au phlogiſtique. Ce même acide attaque tous les métaux à l'exception de l'or ; mais ſitôt qu'il eſt combiné avec le phlogiſtique, & qu'il forme du ſoufre, il attaque l'or lui-même ; d'où l'on peut conclure que la diſſolution de l'or par le ſoufre ne ſe fait qu'à raiſon du phlogiſtique, & que ce phlogiſtique eſt de nature terreſtre, parce que ſa puiſſance ſur l'or eſt fondée ſur l'analogie de ces deux matieres. Enfin l'acide vitriolique n'eſt point inflammable par lui-même ; mais lorſqu'il eſt uni avec le phlogiſtique du charbon, il s'enflamme très-facilement, ce qui démontre évidemment que les charbons ont fourni quelque choſe de leur ſubſtance, qui donnant non-ſeulement à l'acide vitriolique, mais encore à toutes les ſubſtances auxquelles il s'unit, la proprieté de s'enflammer eſt le principe d'inflammation, autrement dit le phlogiſtique.

La production du foye de ſoufre, qui réſulte de l'union d'un ſel neutre vitriolique avec les charbons, fournit l'occaſion de remarquer combien le phlogiſtique eſt capable de produire de changemens dans un corps : le ſel neutre que l'on emploie eſt blanc : le foye de ſoufre qui en réſulte eſt rouge ; c'eſt le phlogi-

ſtique qui cauſe ce changement ; il doit donc être regardé comme le principe de la coloration. La ſaveur du ſel neutre eſt comme amére ; au-lieu que celle du foye de ſoufre reſſemble à celle d'œufs pourris. Le ſel neutre n'a point d'odeur : le foye de ſoufre, au contraire, en a une très-mauvaiſe, ſur-tout lorſqu'on le précipite avec le vinaigre. La vapeur qui s'éxhale alors eſt ſi pénétrante, qu'elle noircit l'argent des environs. Toutes proprietés qui ne lui arrivent qu'à cauſe de la préſence du phlogiſtique : la forme cryſtalline du ſel neutre, n'a plus lieu ſi-tôt qu'il eſt converti en foye de ſoufre : de non-fuſible qu'il étoit, il devient très-facile à fondre ; il réſiſtoit précédemment à tous les acides : lorſqu'il eſt converti en foye de ſoufre, le plus léger acide le décompoſe & en précipite le ſoufre, parce que le ſoufre n'eſt attaché à l'alkali que par ſon phlogiſtique. En qualité de ſel neutre, il n'a aucune puiſſance ſur les métaux, comme foye de ſoufre, il les attaque tous. Il ſuffit même qu'il ſoit frotté ſur une piece d'argent pour lui imprimer une tache brune. Le nitre ne fait point détonner cette eſpece de ſel neutre ; au-lieu que le foye de ſoufre détonne très-facilement avec ce ſel ; & lorſque ce phlogiſtique eſt dé-

taché, on retrouve un sel neutre parfaitement semblable à celui qui a servi à faire le foye de soufre.

L'expérience de Stalh démontre l'identité des acides sulfureux, vitriolique & universel, parce qu'on a fait du soufre en prenant l'un ou l'autre de ces acides indifféremment : on voit dans ce procédé un moyen de décomposer un sel neutre, d'une consistance assez solide, sans le concours d'un feu trop violent ni de l'eau ni de l'air, & par une manipulation assez particuliére. Ce procédé peut s'appliquer à éxaminer toutes les substances dans lesquelles on soupçonnera qu'il y ait de l'acide universel ; car on est certain que pour peu qu'il y en ait, on produira du soufre en combinant ces substances avec du phlogistique : on peut encore se servir de l'expérience de Stalh, comme d'un argument invincible contre ceux qui prétendent que le soufre contient une huile grasse, ou qui sont trop attachés à croire que le feu change toujours la nature des corps ; car d'abord on voit dans cette expérience que quelque substance grasse que l'on emploie ce n'est point cette substance grasse elle-même qui fait du soufre, mais le phlogistique qu'elle contient, & en deuxiéme lieu, que loin que

l'acide du phlogiſtique ſoit changé ſur le feu dans cette opération, l'un & l'autre y conſerve conſtamment ſes proprietés. Enfin on voit dans l'expérience de Stalh, que le phlogiſtique eſt le même dans tous les corps ; puiſqu'il eſt poſſible de faire du ſoufre avec telle matiere inflammable de celui des trois regnes que l'on veuille choiſir.

§. V.

Remarques.

1°. Il nous importe peu de ſçavoir comment les Etrangers appellent le ſoufre, & encore moins de connoître les riches épithétes dont les Alchymiſtes le décorent. Les Grecs perſuadés que la matiere des foudres de Jupiter étoit ſulfureuſe, l'appelloient Θειον. Si quelqu'un croit que ce mot renferme quelques idées myſtérieuſes ; il eſt fort le maître d'en penſer ce qu'il voudra.

2°. On a donné le nom de ſoufre à tant de matieres de différentes natures, auxquelles on a donné des épithétes ſi magnifiques, que tout cela a jetté de la confuſion ſur l'idée du ſoufre ; & quelques Chymiſtes ne ſçachant comment ſe tirer d'embarras, ont mieux aimé, à l'exemple de Kunkel, nier abſolument l'éxiſtence du

du ſoufre, & attribuer la flamme à un combat de l'acide avec le froid. On ne peut donc faire trop d'attention aux caractéres qui diſtinguent particuliérement le ſoufre des autres ſubſtances ſulfureuſes, & à bien ſaiſir la nature de ces caractéres.

3°. Le ſoufre citrin tel qu'on le trouve dans les boutiques, eſt ſuffiſamment purifié de toute matiere arſenicale : ainſi c'eſt une ſuperfluité de ſonger à le purifier avec l'urine ou avec les acides. Le meilleur moyen pour le purifier, c'eſt de le faire ſublimer ; mais encore un coup, cette ſublimation elle-même eſt inutile : il n'en eſt pas de même du ſoufre groſſier ni du ſoufre naturel rouge. Ce dernier a des proprietés ſinguliéres, & peut, comme nous l'avons dit précédemment, ſublimer avec lui, ſous une forme tranſparente, du fer ou du ſafran de mars.

4°. Le ſoufre eſt très-abondant dans les entrailles de la terre ; on en trouve dans beaucoup d'autres endroits que ceux que nous avons cités ; il s'en rencontre dans pluſieurs ſubſtances bitumineuſes : il y a pluſieurs eaux thermales qui en fourniſſent. Agricola parle de certaines ſources de la Hongrie qui donnent du ſoufre en

les faiſant bouillir dans des vaiſſeaux de plomb. * Les différentes voutes des bains d'Aix-la-Chapelle, ſont tapiſſées d'un pareil ſoufre qui ſublime de ces eaux, & que les Capucins du lieu vendent très-cher, quoiqu'il ne leur coute que la peine de le recueillir, & qu'il ne ſoit pas plus pur que le ſoufre le plus commun.

5°. On a beſoin encore de beaucoup d'expériences pour ſçavoir les changemens qui arrivent au ſoufre dans les entrailles de la terre; comment il s'y diſſout & ſe combine avec les autres minéraux. Nous avons démontré à la fin de notre premier Volume, en traitant de la formation des eaux minérales, que les pyrites ſe décompoſoient à l'aide de quelques vapeurs ſalines, qui, en chaſſant inſenſiblement le phlogiſtique, dégageoient l'acide ſulfureux, & le faiſoient agir ſur les métaux pour faire du vitriol.

6°. Quoique l'on ſçache qu'il n'y a aucune pyrite qui contienne véritablement de l'argent ou de l'or, cependant il y a des endroits où l'on croit que le ſoufre tient de l'or: tel eſt, par éxemple, le ſoufre qui accompagne les mines d'étain de la Myſnie. Il faut verſer

de l'eau régale sur cette espece de soufre, & en faire ensuite l'épreuve avec la liqueur de Cassius.

7°. Il n'est pas possible de regarder le soufre lui-même comme un principe métallique : il contient cependant le principe inflammable, & dans son acide le principe vitrifiable, qui sont deux des principes des métaux ; aussi le soufre a-t-il beaucoup d'analogie avec eux, & s'y unit-il très-facilement.

8°. L'ignorance qu'avoient les Anciens de la nature des principes constituants du soufre, est certainement la cause de toutes les erreurs qu'on a débitées, & des fausses expériences qu'on a faites sur cette matiere.

9°. L'expérience de Boile pour la production du soufre par le mélange de l'huile de vitriol & d'une huile essentielle est extrêmement curieuse ; mais elle semble avoir confirmé les anciens dans l'erreur où ils étoient que le soufre contenoit une graisse : car l'espece de soufre qui se produit dans cette expérience, a la consistance d'une graisse épaisse, parce que le phlogistique se trouve étendu dans une grande quantité d'acide, qui contient beaucoup d'eau dans sa combinaison ; ce qui lui donne une nature inflam-

mable à la vérité, mais très-facile à fondre & nageante sur l'eau à la maniere des graisses ; au-lieu que les huiles en tant que composées de phlogistique & d'eau, ne se trouvent point dans le soufre ; & si quelqu'un étoit assez adroit pour faire de l'huile en employant du soufre, il verroit que cette huile n'est point séparée du soufre, mais qu'elle en est produite : on peut remarquer aussi que plus le phlogistique approche de la consistance des graisses, moins il est propre à revivifier les chaux métalliques.

10°. Tout ce que nous avons dit dans ce Chapitre, démontre ce qu'il faut espérer de la fixation du soufre, & ce qu'il faut penser de l'éxistence d'un soufre fixe. Il seroit ridicule de vouloir fixer le soufre en totalité, puisque pour rendre l'union de l'acide & du phlogistique plus intime, il faudroit au moins en séparer le principe aqueux. Ceux donc qui commencent par séparer ce principe aqueux pour combiner ensuite le soufre avec des substances terrestres, afin d'en obtenir un peu de soufre fixe, paroissent se comporter plus conformément à la droite raison.

11°. Plusieurs Chymistes pensent que le soufre contient en même-temps un acide fixe, & un autre qui est volatil ;

mais les preuves qu'ils auroient pû en apporter, ne ſont point encore venuës à notre connoiſſance ; ce n'eſt pas que nous n'en ayions pluſieurs : mais comme nous avons ſuffiſamment démontré dans ce Chapitre l'éxiſtence d'un acide fixe dans le ſoufre, nous parlerons de ſon acide volatil en parlant des acides minéraux volatiliſés. * Ce Chapitre qui manque abſolument dans notre Edition Latine, ſe trouvera dans celle-ci, par les ſoins que M. Langius prend de nous le faire traduire d'allemand en latin.

12°. Si le ſoufre en ſe combinant n'éxhaloit pas une vapeur dont la poitrine ſe trouve incommodée, il deviendroit d'une très-grande commodité dans l'œconomie, parce qu'il ſe conſume très-lentement. En effet, lorſqu'il eſt tout ſeul, quoiqu'on l'excite avec les ſoufflets, il ne ſe conſume pas plus vîte ; mais lorſqu'on le fait détonner avec le nitre, la flamme qu'il produit eſt des plus vives.

13°. Quoique nous ayons dit que l'on pourroit faire du ſoufre en recueillant quelques-unes des hétérogènéites dont l'athmoſphére eſt rempli, on auroit tort d'en conclure précipitamment que l'athmoſphére peut fournir une grande quan-

tité de soufre, ou que ces pluies de soufre dont parlent les Historiens, soient un véritable soufre minéral. * Ce ne sont que les poussiéres des étamines de noisetier, de houblon, &c. qu'un coup de vent porte par tourbillons, & dépose en abondance assez loin du lieu de leur origine.

CHAPITRE III.

Des Bitumes.

LEs Bitumes sont des minéraux inflammables dans la composition desquels entre une huile minérale, le principe aqueux & plus ou moins de terre grossiére : ce ne sont point des soufres, puisque ce dernier minéral ne contient point d'huile ; la tourbe de Hollande ni les résines des végétaux, ne peuvent pas non plus être mises au nombre des bitumes.

Les bitumes sont plus ou moins solides, plus ou moins purs, & ont chacun une couleur & une odeur particuliére. Nous allons faire l'Histoire naturelle des principaux bitumes, en les décrivant suivant les différens pays où on les trou-

ve, & avec les caractéres qui les distinguent.

Le Lythantrax ou charbon de terre, se trouve abondamment dans plusieurs filons répandus sur le globe. C'est une matiere brillante, noire, pesante, qui a une certaine densité, & qui est quelquefois friable : on en trouve abondamment dans l'Ecosse, l'Angleterre, le pays de Liege, la Saxe, & plusieurs autres Provinces de l'Allemagne, de la France & d'autres Royaumes. Il y a du charbon de terre qui ressemble à l'asphalte ou au jayet pour la pureté ; d'autre qui est mélangé avec beaucoup de bois bitumineux ; d'autre qui contient beaucoup de pyrites sulfureuses : enfin il y en a qui est de nature pierreuse, & qui contient très-peu de bitumes ; ce qui fait que les Ouvriers ne s'en servent point dans leurs forges. Cette espece de charbon de terre n'est employée que pour cuire la terre à pot.

L'asphalte est un bitume plus pur que le charbon de terre, léger, brillant, d'un noir pourpré, & d'une consistance assez fine. La mer morte en fournit une espece que l'on appelle particuliérement, *le bitume de Judée* : on croit que l'asphalte des environs de Babilone est encore plus

pur : on prétend que l'Océan jette une ſorte d'aſphalte ſur les côtes du Méxique. On confond avec l'aſphalte le jayet, que l'on appelle encore *ſuccin* ou *ambre noir* : on le trouve en Angleterre dans les mines de charbons de terre : la Sicile en fournit auſſi.

Le ſuccin ou karabé, qu'on appelle auſſi *Ambre jaune* ou *Electrum*, eſt plus pur & plus léger, & d'une odeur plus gracieuſe ; il eſt ordinairement jaune & le plus ſouvent tranſparent : on en trouve en petite quantité dans la Sicile & l'Italie ; mais la Pruſſe, & ſur-tout la province de Smalande, eſt le pays le plus fertile en ſuccin ; la mer en jette ſur ſes côtes, & on en trouve en fouillant la terre, comme nous l'allons décrire dans l'article ſuivant. M. Neuman établit différentes ſortes de ſuccin, à raiſon de la groſſeur & du prix, de la tranſparence & de la couleur des morceaux de ce bitume. Il établit ſix eſpeces de ſuccin ; la premiere ſorte eſt des plus petits morceaux, à peine en fait-on quelque cas ; la ſorte au-deſſus eſt moins petite : les morceaux de la troiſiéme ſorte, ſont un peu plus gros & plus tranſparents ; ceux de la quatriéme ſorte, ſont ſuffiſamment gros pour être travaillés au tour ; ceux de

la cinquiéme ſont d'une bonne groſſeur ; enfin les morceaux de la ſixiéme ſont de toute beauté, & d'une groſſeur ſuffiſante pour en faire des tabatieres ou d'autres bijoux.

Le ſuccin conſidéré du côté de la couleur, eſt, ou tranſparent ou opaque. Le ſuccin tranſparent contient aſſez ſouvent des inſectes & d'autres ſubſtances: il eſt ou d'un rouge obſcur, ou citron, ou d'un jaune pâle, ou blanc, ou marbré, ou couleur d'or : on croit que ce dernier eſt le véritable *Cryſelectrum* des Anciens ; on l'appelle quelquefois *le ſuccin vitré.*

Quand ce bitume eſt opaque, il eſt ou blanchâtre, de différentes nuances, dont le plus recherché eſt celui qui a quelque choſe d'écailleux ; ou jaunâtre avec différentes nuances, dont la moins eſtimée eſt celle qui eſt brune : il y a quelquefois du ſuccin en partie opaque & en partie tranſparent.

De tous les bitumes le plus prétieux & le plus odorant, eſt l'ambre gris qu'on trouve ſur les rives de la mer d'Ethiopie, & dont on a quelquefois trouvé des morceaux ſur les côtes de Madagaſcar : on en trouve quelquefois de blanc, mais il eſt moins odorant & moins cher.

Enfin l'huile de pétrolle ou l'huile bitumineuſe, eſt une liqueur qui découle des fentes de quelques rochers, ou qui nage ſur les eaux de certaines fontaines : elle varie beaucoup, ſoit pour l'odeur, ſoit pour la couleur & la ténuité. L'huile de pétrolle la plus commune eſt rouge; on la trouve en Alſace, près du Bourg Lamperſloch, en Baviere, en Sicile, en Italie, & ſur-tout près de Leucate : on trouve aux environs de Bergame une huile blanche, qui eſt quelquefois ambrée, & que ſa pureté rend la plus prétieuſe : la Perſe en fournit auſſi qu'on croit être le véritable naphte des Anciens. Kæmpfer rapporte, que dans une péninſule de la mer Caſpienne, on trouve pluſieurs puits où il en découle abondamment de blanche & de rouge. L'Ecoſſe fournit une huile de pétrolle abſolument noire, & qui eſt la moins pure de toutes. * On trouve auſſi dans la Provence de l'huile de pétrolle, qui fait une bonne partie des revenus de l'Evêque du lieu où en eſt la ſource.

§. PREMIER.

Moyens de retirer les différents Bitumes, & différentes Expériences aüxquelles on les soumet.

L'exploitation du charbon de terre se fait comme celle des mines. On creuse des puits plus ou moins profonds, où l'on fait des galeries, jusqu'à ce qu'on soit arrivé à la mine de charbon ; on étaie les voutes pour la plus grande sûreté des Mineurs, qui ôtent d'abord le limon noir qui se trouve toujours avec le filon, & ensuite ils font élever jusqu'à la surface de la terre, le charbon qu'ils ont coupé & qu'on monte avec des poulies. Quelquefois les Mineurs trouvent des fragments de filons, qui contiennent beaucoup de charbon & du bois bitumineux. L'exploitation d'une pareille mine éxige souvent beaucoup de dépenses, soit pour la charpente néceſſaire pour étaier les galeries, soit pour les pompes qui doivent servir à épuiser toute l'eau dont ces mines abondent très souvent, & auxquelles on ne peut pas toujours ménager une issuë.

On pêche le succin avec des filets sur la mer Baltique : le meilleur temps de

pêche, eſt lorſque le vent agite cette mer, & pouſſe les flots vers les côtes de Pruſſe, parce que ce bitume eſt porté par les vents avec les flots.

On tire continuellement du ſuccin des côtes un peu montagneuſes de la Pruſſe. Les Ouvriers qui y travaillent courent riſque d'être enſévelis dans les puits qu'ils creuſent, par la chûte du ſable & de la terre limoneuſe, qui conſtituë le ſol de ces rivages. Les veines de ſuccin ſe rencontrent éparſes; & voici le détail des couches de terre qu'il faut pénétrer avant d'arriver au banc de ſable qui contient le ſuccin. Le premier lit eſt ſableux; au-deſſous on trouve un lit argilleux, entre-mêlé de cailloux aſſez gros: enſuite un lit de bois bitumineux & en partie pourri; au-deſſous eſt une mine vitrioliique, peu métallique, qui donne cependant quelquefois des traces de vitriol martial: enfin c'eſt au deſſous de cette mine qu'on trouve un nouveau banc de ſable, où ſont les morceaux de ſuccin épars & jamais amoncelés. On ſent quelquefois en faiſant cette fouille, des vapeurs ſulfureuſes. * On a beaucoup écrit ſur ce bitume, M. Neuman a fait dans ſes *Prælectiones Chemicæ*, une leçon toute entiere ſur le ſuccin, où il a raſſem-

blé le précis de tout ce que l'anthousiasme, l'avidité, l'amour propre & rarement l'expérience, avoient inspiré aux Allemands sur le succin ; il y a ajouté des expériences solides, & des réfléxions dignes de lui.

Les charbons de terre exposés longtemps à l'air libre, perdent insensiblement beaucoup de leurs poids, & deviennent enfin moins propres à entretenir le feu, comme l'éprouvent journellement les différens ouvriers en fer. Lorsqu'on les fait brûler, ils éxhalent, si-tôt qu'ils ne donnent plus de flamme, une vapeur sulfureuse qui attaque les poumons ; cette mauvaise qualité les rend peu propres aux travaux de Métallurgie, & on s'en apperçoit aux barres de fer qui servent de grille dans les fourneaux : elles sont corrodées très-promptement.

Si l'on distille le lytantrax, on en retire une liqueur phlegmatique, un peu d'acide, une huile tenuë qui surnage, & une autre épaisse qui noircit l'argent, & qui a l'odeur & la couleur qu'auroit la premiere huile après avoir dissout un peu de soufre minéral. Enfin à la derniere violence du feu, il passe un peu de sel volatil acidulé, semblable à celui du succin, & il reste dans la cornuë une terre

légére charboneuſe. L'acide du lytantrax eſt laiteux, parce qu'il contient un peu d'huile; mais après l'avoir rectifié on trouve qu'il a toutes les proprietés de l'acide vitriolique.

En rectifiant l'huile épaiſſe à l'eau, elle prend la conſiſtance de l'huile de pétrolle; mais ſi on la rectifie ſuivant le procédé de Glauber, c'eſt-à-dire, avec l'eſprit de ſel, il paſſe d'abord une huile tenuë extrêmement limpide; enſuite une autre jaunâtre qu'on peut rendre tout auſſi limpide en la rectifiant de nouveau avec l'eſprit de ſel, & il reſte un ſédiment noir. Les ſels alkalis-fixes ſont volatiliſés par cette huile ſi on les combine avec elle.

Le ſuccin n'eſt altéré ni par l'humidité ni par l'air, il répand quand on le brûle, une odeur bitumineuſe qui lui eſt commune avec celle que répand dans pareille occaſion l'ambre gris, cette odeur ne déplaît pas à quelques perſonnes; mais elle devient inſupportable ſi le feu eſt trop violent. Si on l'échauffe en le frottant, il attire enſuite les corps légers qu'on lui préſente, tels que le duvet, la paille, &c. ce qui lui a fait donner le nom *d'Electrum;* quoiqu'il partage cette proprieté avec la cire d'Eſpagne, le verre * & un

grand nombre d'autres corps qu'on a reconnu électriques depuis que ce phénomène a mérité les soins de tous les Physiciens, & est devenu l'expérience à la mode. M. Dufai en France a beaucoup travaillé sur cette matiere ; & la liste de ceux qui l'ont imité dans tous les pays seroit trop longue ; il suffit de citer Mrs Nolet, Muschenbroëk, Jurin & Francklin.

Schröder assure que le succin bouilli long-temps dans une dissolution de sel marin, y perd sa couleur & devient blanc ; mais l'expérience ne s'accorde pas avec Schröder. L'esprit de vin n'en dissout, ou plutôt n'en détache qu'une très-petite portion ; il en dissout cependant davantage quand il est alkalisé sur un sel extrêmement caustique, mais il ne le dissout jamais parfaitement. Les huiles distillées ne l'imbibent presque pas ; on réussit cependant à en composer un très-beau vernis, en observant le procédé suivant. On le fait fondre avec un peu d'huile de lin ; on le verse sur une pierre pour le mettre en poudre lorsqu'il est refroidi : on tient dans une marmite de fer de l'huile de lin préparée à la litharge ; tandis que cette huile bout, on y verse le succin en poudre, & on y ajoute enfin un peu d'esprit de thérébentine. Mrs Langius

& Hoffman, l'un dans ſon College-Chymique, l'autre dans ſes obſervations de Chymie, recommandent ce vernis pour appliquer ſur les boiſeries & conſerver l'éclat des métaux.

On ne connoît aucune autre menſtruë ſimple ou compoſée, qui diſſolve parfaitement le ſuccin : cependant M. Henkel Chymiſte très-expérimenté, aſſure dans ſon Analyſe des eaux de Lauchſtad, qu'il connoiſſoit un procédé pour rendre le ſuccin diſſoluble dans l'eſprit de vin, en le préparant à un feu doux ſans lui donner d'odeur empyreumatique, & ſans employer d'intermédes alkalins ; il ajoute qu'il ſçait convertir le ſuccin en huile de pétrolle ſans le ſecours du feu.

L'acide vitriolique diſſout le ſuccin en partie ; & ſi l'on verſe ſur cette diſſolution beaucoup d'eau, il ſe précipite une poudre cendrée, qui, deſſéchée & jettée ſur le charbon, répand une odeur de poix & ſe fond de même.

On peut rendre tranſparents les morceaux louches de ſuccin, en les tenant quelque-temps proche la flamme d'une chandelle & les trempant enſuite dans le ſuif. M. Sendelius remarque que la même choſe arrive ſi on met de pareils morceaux dans une marmite, pendant

qu'on y fait cuire de la viande ou du poiſſon. Le procédé ordinaire des Ouvriers pour purifier le ſuccin, c'eſt d'en remplir une marmite, de les couvrir d'huile de raves, & d'échauffer inſenſiblement le tout pour faire bouillir l'huile pendant vingt heures. M. Neuman dit qu'on parvient auſſi à donner la tranſparence au ſuccin, en le faiſant digérer pendant quarante heures dans une marmite de fer avec du ſable de la mer.

Pour analyſer le ſuccin à la cornuë, on emploie ordinairement différens inſtruments, tels que les cendres lavées, le charbon, le ſel marin, le ſable, &c. qui influent ſur la nature & la quantité des produits. On en retire toujours du phlegme, de l'huile & du ſel; mais avec les cendres, l'huile ſe trouve verdâtre: les charbons font ſortir beaucoup de phlegme & d'huile; le ſel marin au contraire, fait développer beaucoup de ſel volatil. Les différens intermédes ſervent à empêcher que le ſuccin ne ſe bourſoufle dans la cornuë; il faut donc beaucoup de patience & de temps pour diſtiller le ſuccin ſans interméde. M. Neuman qui aſſure qu'on ne le diſtille pas autrement en Pruſſe, donne le calcul ſuivant pour les produits d'une livre de ſuccin. On re-

tire une once & demie de phlegme ; dix à douze onces d'huile, tant ſubtile qu'épaiſſe ; une once ou neuf gros de ſel volatil, & près d'une once de terre noire fixe. * J'ai vérifié ce calcul pluſieurs fois, il s'eſt trouvé ſi peu différent de celui de M. Neuman, que je crois pouvoir le regarder comme certain.

On peut rectifier l'huile épaiſſe avec de l'eau pour l'avoir plus pure ; on peut, ſuivant Vigani, la digérer avec du ſel marin, pour en obtenir beaucoup de ſel volatil. Glauber, dans la ſeconde & quatriéme Partie de ſes Fourneaux, dit qu'on obtient cette huile bien plus claire & dénuée de toute odeur fétide en la rectifiant avec l'eſprit de ſel ; & que ſi on la rectifie une ſeconde fois avec ce même eſprit ou de l'eau régale, on la rend encore plus ſubtile & plus pénétrante. Il ajoute qu'il reſte dans la cornuë une portion de l'huile fixée par l'acide marin qui a la couleur du maſtic, qui s'amollit à la chaleur, & eſt traitable comme de la cire. Enfin, en répétant pluſieurs fois cette rectification avec de nouvel eſprit de ſel, l'huile prend une odeur douce ſemblable à celle de l'ambre. * On rectifie auſſi cette huile avec de la chaux, & elle paſſe très-claire dès la premiere diſtillation.

Si l'on verſe de l'eſprit de ſel très-concentré ſur de l'huile de ſuccin bien rectifiée, pour les faire digérer à une douce chaleur, la matiere s'épaiſſit, & reprend à peu-près la conſiſtance & la tranſparence du ſuccin. M. Lemort tiroit un eſprit de ſel très-concentré, en diſtillant du ſel gemme & du ſel ammoniac avec l'huile de vitriol, & après avoir mélangé cet eſprit de ſel avec l'huile de ſuccin rectifiée, il l'expoſoit à la chaleur de l'été pour faire durcir inſenſiblement le mélange. On peut, lorſqu'il n'eſt pas encore tout-à-fait durci, y plonger différens inſectes, ou d'autres petits corps.

Les eſprits ardens ne diſſolvent point l'huile de ſuccin, ils en retirent ſeulement la partie la plus ſubtile; & ſi l'on fait digérer à différentes repriſes de nouvel eſprit de vin ſur la même huile, il s'en détache toujours une petite portion, & il reſte enfin une matiere épaiſſe. * Quand l'huile de ſuccin eſt bien rectifiée, elle ſe diſſout toute entiere dans l'eſprit de vin; il eſt vrai qu'il faut beaucoup de cet eſprit pour diſſoudre une petite quantité d'huile.

Le ſel de ſuccin eſt volatil & acide; on ne connoît point d'acide qui lui reſ-

ſemble, quoique le feu le puiſſe ſublimer, il ne ſe ſublime cependant qu'à un degré de chaleur beaucoup plus conſidérable que les autres ſels volatils.

Comme ce ſel eſt extrêmement cher, & qu'il eſt preſque toujours accompagné d'un peu d'huile empyreumatique, on le recueille avec beaucoup de ſoin, & on le purifie de la maniere ſuivante. Après avoir détaché tout ce qui peut être aux parois du récipient, & au col de la cornuë, on lave le récipient & le col de la cornuë dans de l'eau chaude, & on ſe ſert de cette même eau chaude pour diſſoudre tout le ſel : par ce moyen l'huile ſe détache & demeure ſur le filtre, au travers duquel on paſſe la diſſolution. On fait évaporer lentement dans une capſule de verre la liqueur chargée de ſel ; & en la mettant à cryſtalliſer, on obtient de petits cryſtaux écailleux & jaunâtres de ſel de ſuccin. Ce qui reſte de liqueur peut être cryſtalliſé de nouveau, ou conſervé pour ſervir à faire la liqueur de corne de cerf ſuccinée. * Il m'eſt arrivé une fois de faire diſſiper plus des trois quarts de ce ſel pendant l'évaporation, quoique la chaleur fût très-douce, & que la liqueur fumât preſqu'inſenſiblement ; c'eſt que j'avois noyé

mon sel dans beaucoup d'eau, & que cette grande quantité d'eau en s'exhalant, avoit toujours enlevé quelque peu de sel de succin ; ce qui s'est fait d'autant plus aisément, que ce sel n'a point, ou presque point de baze pour le fixer.

Si l'on verse sur ce sel ainsi purifié, de l'huile de vitriol, il ne s'en exhale aucune vapeur : ce qui devroit arriver si cet acide étoit de nature nitreuse ou marine. Lorsqu'il est dissout dans de l'eau bien pure, on le peut saturer avec de l'esprit volatil de corne de cerf, & l'on obtient un sel neutre ammoniacal, qui est plus précieux que la liqueur de corne de cerf succinée ordinaire à laquelle il ressemble beaucoup.

* Les Expériences de M. Bourdelin, données à l'Académie des Sciences en 1742, démontrent cependant que cet acide est purement un acide marin, puisqu'il en a obtenu des cryſtaux cubiques, dont l'huile de vitriol chassoit l'acide marin. M. Bourdelin donne la raison pourquoi l'on a eu tant de peine à découvrir la nature de cet acide : c'est, selon lui, la quantité de matiere grasse qui accompagne ce sel & qui le rend volatil, qui empêche l'acide vitriolique de l'attaquer.

Le réſidu qui ſe trouve dans la cornuë après la diſtillation du ſuccin, contient encore, à moins que la diſtillation n'ait été bien faite, beaucoup d'huile, & même de ſel : c'eſt ce qui fait que quand on le traite avec l'eſprit de vin, on en tire une teinture plus ou moins foncée.

L'ambre gris à beaucoup de rapport avec le ſuccin : il eſt cependant plus mollaſſe que lui, & en l'échauffant dans les mains, on peut le rendre ductile comme de la cire. On ne connoît aucune menſtruë qui le diſſolve parfaitement : l'eſprit de vin n'en détache qu'une très-petite portion. Les huiles eſſentielles & l'eſprit de vin tartariſé en détachent un peu davantage.

L'huile de pétrolle s'enflamme aſſez promptement, lors même qu'elle eſt bien tenuë, comme eſt, par éxemple, le naphte ; elle s'enflamme avec une bougie allumée qu'on y préſente même à une certaine diſtance : lorſqu'on la diſtille dans une cornuë, il paſſe un peu d'huile & de phlegme, & il reſte une matiere terreſtre noire. Son union avec le ſoufre ſe fait plus promptement, & fournit une odeur moins déſagréable, que lorſqu'on combine le ſoufre avec d'autres huiles eſſentielles : on n'a pas

encore éxaminé comment cette huile ſe comportoit avec les différens acides minéraux, juſqu'à quel point l'acide vitriolique pouvoit lui donner la conſiſtance de bitume, ni ce qui réſulteroit de ſa combinaiſon avec les alkalis & les différentes terres. Enfin quelle différence il y auroit entre cette eſpece d'huile & l'huile de lin, expoſées toutes deux aux mêmes expériences : tous ces phénomènes mériteroient cependant bien d'être éxaminés.

§. II.

Théorie des Bitumes.

Notre deſſein eſt d'expliquer dans cet article, nos idées ſur l'origine des bitumes ; ſur ce qu'il eſt vraiſemblable qui ſe faſſe dans les entrailles de la terre, ſur la formation journaliére du ſuccin ; & enfin ſur les principes conſtitutifs des bitumes.

L'état préſent des filons de charbon de terre, leur abondance & l'arrangement méthodique que l'on remarque dans ces différentes mines, démontrent que l'Auteur de la Nature en créant le Globe y a répandu une grande quantité de bitume : ce même arrangement méthodique empêche d'attribuer leur origi-

ne à quelque événement ou à quelque accident poſtérieur à la Création. Il eſt bien vrai que les différentes ſecouſſes & les différentes révolutions que le globe a pû ſouffrir dans les différens temps, ont dû néceſſairement déranger l'ordre de quelques-unes de ces veines, répandre la matiere bitumineuſe plus au loin, & en faiſant tomber dans leurs crevaſſes différens fragmens de végétaux, donner origine aux bois bitumineux, & à quelques eſpeces particuliéres de bitumes : mais il reſte toujours des preuves évidentes que les mines de bitumes ſont antérieures au Déluge. Si l'on fait attention à la grande quantité de bitume ou de mine de charbon de terre répanduë ſur le globe, & à la facilité qu'ont ces mines, non-ſeulement de s'enflammer, mais encore de conſerver long-temps, ſans une conſommation évidente, la flamme qu'elles ont une fois contractée, comme le démontre l'état actuel de la mine de Zwickau, dont nous avons parlé dans notre premier Volume ; en faiſant, dis-je, attention à toutes ces circonſtances, il paroîtra vrai-ſemblable que les différens Volcans qui ne ceſſent de jetter des flammes depuis tant de ſiécles, reçoivent la matiere qui entretient cette flamme

flamme de quelques bitumes, plutôt que des mines de soufre ou de pyrites : premierement parce que les vapeurs qu'exhalent ces Volcans n'ont que très-peu ou même point du tout, cette odeur pénétrante du soufre enflammé : en second lieu, parce que tous les pays où il se trouve des Volcans, & en particulier la Sicile & l'Italie fournissent beaucoup d'huile de pétrolle, qui ne peut pas devoir son éxistence à du soufre, mais qui, suivant les apparences, est le produit de quelques mines de charbons échauffées par le voisinage des Volcans ; enfin parce que les environs des Volcans, & surtout du Vésuve, produisent une espece de sel ammoniacal, qu'il n'est pas croyable qui soit fourni par le soufre, mais qui doit être le résultat de l'union du sel marin avec le bitume. Quoiqu'on sçache que ces sortes de pays fournissent aussi beaucoup de soufre, cependant le soufre étant un composé d'acide vitriolique & de phlogistique, & ces deux matieres se trouvant très-abondantes aux environs des Volcans, n'est-il pas plus raisonnable de croire que ce soufre est un nouveau produit, & non pas une matiere préexistente ? Il peut néanmoins se rencontrer dans les grandes éruptions, des

ſubſtances métalliques & pyriteuſes que la flamme renduë encore plus active par l'eau de la Mer réduite en vapeurs, a très-bien pû ſcorifier & vomir avec les autres matieres fonduës.

Une ſeconde conjecture qu'on peut encore établir d'après les proprietés que nous avons rapportées, c'eſt que les eaux Thermales ne doivent leur chaleur qu'à un pareil bitume enflammé, & non point à la préſence d'une mine de ſoufre où à celle des pyrites : quoique les eaux Thermales colorent quelquefois l'argent, & qu'il paroiſſe qu'elles contiennent un peu de ſoufre diſſout par une matiere calcaire, cependant il n'eſt pas croyable que ces eaux contiennent ſuffiſamment de ſoufre pour conſerver le degré de chaleur qu'elles ont, d'autant que l'on ne ſent aucune odeur ſulfureuſe aux environs de ces eaux; quoique cependant il faille très-peu de ſoufre enflammé pour infecter de ſon odeur un très-grand eſpace, & que l'on ſçache encore que loin que l'eau puiſſe abſorber cette odeur, ſa préſence la développe encore davantage : ainſi la légére odeur ſulfureuſe qu'ont les eaux Thermales, leur vient ou d'un ſoufre artificiel, ou de la petite quantité de ſoufre que con-

tient le charbon de terre. M. Stalh, dans ſes *Animadverſiones Chemico-Phyſicæ*, a très-amplement diſſerté ſur l'origine des Volcans & des eaux Thermales. Ce n'eſt point ici le lieu de parler des autres ſubſtances qui ſe rencontrent dans les eaux Thermales, il nous ſuffira de dire que le ſel marin ou même l'eau de la Mer, entrent pour beaucoup dans le nombre de ces ſubſtances, & que même il y a des eaux Thermales d'où l'on peut retirer du ſel marin parfait.

Voici encore deux conjectures établies ſur les proprietés générales des bitumes; la premiere eſt ſur la formation des minéraux volatils, & l'autre ſur les concrétions bitumineuſes. Lorſqu'on jette du ſel commun ſur des charbons enflammés, on remarque premiérement qu'il augmente la flamme; en ſecond lieu qu'il ſe répand une odeur arſenicale; & enfin que par ce moyen il eſt très-facile de volatiliſer les métaux, tant imparfaits que parfaits. Ne peut-on pas ſoupçonner auſſi que le charbon de terre enflammé dans ſa mine, & aiguiſé, pour ainſi-dire, par la préſence du ſel marin, venant à rencontrer quelques mines métalliques les convertit en ſubſtances arſenicales, ou peut-être même en forme de cobolth.

Les matieres bitumineuſes tantôt pénétrent les fragmens des végétaux & les rendent bitumineux, & tantôt auſſi en ſe fixant ſur des filons détruits, elles peuvent y reproduire le métal qui éxiſtoit dans ce filon : les pierres figurées du Comté de Mansfeld, qui ſont certainement des produits poſtérieurs au Déluge, ſont des preuves de la poſſibilité de ce que nous avançons.

Les ſources intariſſables d'huile de pétrolle ſemblent démontrer, ſinon que cette huile eſt produite journellement au moins que le bitume qui le fournit eſt en très-grande quantité : mais on a des preuves plus frappantes que le ſuccin qui doit avoir été créé avec le globe, ainſi que les autres bitumes, ſe reproduit auſſi journellement, parce qu'on trouve aux environs des endroits où on le recueille des matieres bitumineuſes, & des ſubſtances vitrioliques qui ſont préciſément ſes principes conſtituants.

Les ſçavans ne ſont point d'accord ſur la maniere dont le ſuccin peut être produit, & ſur ce qui peut y faire rencontrer différens inſectes. Boconni, Italien, penſe que le ſuccin eſt une huile de pétrolle endurcie peu-à-peu, ou qui ayant coulé dans la Mer, dans le temps qu'elle

étoit liquide, y a été endurcie par le sel marin : d'autres prétendent que le succin est le produit des bois bitumineux & de l'acide vitriolique, sans cependant dire comment cette production peut se faire. Il n'est pas vrai-semblable que dans la Prusse, par éxemple, quand ce bois fossile viendra à manquer, il cesse de se produire du succin ; puisqu'en Italie, & dans les autres endroits où l'on trouve du succin, on ne fait pas mention d'un pareil bois bitumineux. M. Neumann, donne sur cette production une idée qui est plus vrai-semblable : il croit que le succin se forme dans l'instant où une huile de pétrolle très-subtile, de quelque part qu'elle vienne, se rencontre avec une substance vitriolique, & que dans le même instant l'huile devenant tenace arrête les insectes ou autres matieres qui s'y peuvent rencontrer. Le succin que l'on pêche n'est point un produit de la Mer, mais il a été détaché de quelques mines par la violence des flots ; puisque dans la Prusse on ne peut en pêcher que lorsqu'il souffle de certains vents.

Il nous semble avoir suffisamment démontré, dans tout ce Chapitre, l'éxistence des principes constituants que nous avons établis dans notre définition. Nous

ajouterons ſeulement ici que l'huile de pétrolle paroît être la partie la plus abondante dans le ſuccin, puiſqu'elle fait les trois quarts de ſon poids, & que l'ambre gris doit en contenir encore davantage.

Pour démontrer que le ſel acide du ſuccin eſt de nature vitriolique, outre ce qui arrive à ce ſel mêlé avec l'huile de vitriol, on peut faire l'expérience ſuivante qui eſt de M. Neumann. Faites avec le ſel de ſuccin & de l'alkali du tartre un ſel neutre, & le faites cryſtalliſer : verſez ſur ces cryſtaux de l'acide vitriolique, il ſe fera une effervescence conſidérable à raiſon de l'alkali fixe, mais il ne s'élévera point de vapeurs comme on voit qu'il arrive à tous les acides moins forts que l'acide vitriolique. M. Henkel ſoupçonne bien que les bitumes, & ſurtout le ſuccin, contiennent un peu de ſel marin, mais il n'a point donné de preuves qui appuyaſſent ſon ſoupçon. * C'étoit à M. Bourdelain qu'il étoit réſervé de le démontrer.

Il eſt bien certain que l'eau de la Mer a beaucoup de commerce avec les bitumes, & qu'en cohobant ſouvent le ſel marin avec certaines matieres on obtient une odeur d'ambre. La terre que fourniſſent tous les bitumes ne différe point

de toutes les autres terres minérales, excepté cependant celle des charbons de terre qui contient ſouvent beaucoup de parties ligneuſes. On peut préſumer que les différentes proportions, les degrés de pureté & de ſubtilité des parties conſtituantes des bitumes établiſſent leurs différentes eſpeces.

§. III.

Proprietés des Bitumes.

On ſe ſert beaucoup en Angleterre, & ſur-tout à Londres, du charbon de terre pour les cuiſines, * & l'on a long-temps attribué à la vapeur de ce charbon la maladie appellée *Conſomption*, à laquelle les Anglois, & particuliérement ceux qui peuplent la Capitale, ſont très-ſujets.) Le lytantrax eſt très-commode pour brûler dans les poëles quand on veut épargner le bois : les ouvriers qui font le ſel marin s'en ſervent pour faire évaporer leur ſaumure : dans les Verreries d'Angleterre, on a des creuſets couverts pour faire fondre la frite, parce qu'on n'emploie point d'autre matiere pour faire chauffer les fourneaux.

Dans la Hollande & la Weſtphalie, on s'en ſert pour forger le fer, pour faire

la chaux & cuire les briques. Becker rapporte que ce fut un Allemand, nommé *Blaveſten*, qui donna le premier aux Anglois, l'idée d'employer le charbon de terre pour exploiter leur mine de fer. Si le procédé de cet Allemand réuſſiſſoit, il ſeroit très-avantageux dans une infinité de pays. Nous ſçavons au reſte que M. Wood préſenta au Roi d'Angleterre, du fer qu'il avoit retiré du charbon de terre.

On ſe ſert de l'Aſphalte pour gaudronner les vaiſſeaux : il n'eſt pas bien aſſuré ſi on s'en ſert encore pour entretenir le feu, ou pour ſervir de ciment, comme les anciens Hiſtoriens nous diſent, que Sémiramis fit conſtruire les murs de Babilone. Les Pharmaciens s'en ſervent pour donner de la couleur à leurs beaumes, & pour imiter le vernis du Japon en le joignant avec d'autres drogues. Les Anglois ont raiſon de préférer pour la même intention, le *caput mortuum* du ſuccin. * Peut-être auſſi entroit-il dans le mélange qui ſervoit à préparer les mumies.

La rareté du ſuccin dans les autres pays & ſon abondance dans la Pruſſe, fait un revenu conſidérable pour ce Royaume, parce que les beaux morceaux

qui étoient autrefois très-estimés par les Romains, sont encore recherchés par les autres Nations & par les Chinois : on fait avec le succin une infinité de petits bijoux ; & il y avoit à Breslaw un célébre Ouvrier, nommé Samuelson, qui avoit l'art de donner la transparence au succin, & de le colorer comme il vouloit. Les Auteurs des Actes de Breslaw, assurent que cet Ouvrier imitoit très-bien, avec le succin, les différentes pierres précieuses, & qu'il faisoit même avec, des microscopes & des miroirs ardents : on fait outre cela en Prusse, un grand débit d'huile & de sel du succin. En Médecine on se sert beaucoup de succin pulvérisé, de sa teinture, & de la liqueur de corne de cerf succinée. A l'extérieur la teinture de succin devient un baume : on fait encore un baume céphalique, en mélangeant de l'huile de succin avec d'autres baumes : on administre aussi le succin en poudre en forme de fumigation. * Son plus grand usage en France est pour la préparation de l'*eau de Luce*, qu'on blanchit avec quelques gouttes d'une dissolution savoneuse d'huile de succin.

L'ambre gris se vend au poids de l'or: l'odeur suave qu'il répand est regardée

comme un bon analiptique ; mais cette odeur eſt inſoutenable à d'autres perſonnes. Il ne la faut point employer dans bien des circonſtances : on s'en ſert extérieurement pour bien des parfums.

Les Médecins emploient l'huile de pétrolle dans les cas où il faut réſoudre ou corroborer, & particuliérement pour guérir les engelures : elle entre dans la compoſition de différens feux d'artifices. Enfin dans la Perſe & dans la Turquie, on l'emploie en place d'huiles exprimées pour entretenir les lampes.

§. IV.

Remarques.

1°. L'hiſtoire naturelle des bitumes n'eſt point encore trop connuë, parce qu'on n'a point fait aſſez de recherches ſur cette matiere. Quoique l'on ait beaucoup écrit ſur la nature du ſuccin, nous n'avons rien de plus ſolide que la Diſſertation du célébre M. Neumann ſur ce bitume.

2°. On met quelquefois le piſaſphalte au nombre des bitumes ; mais on doute fort que ce ſoit une production naturelle ; & bien des gens penſent que c'eſt un compoſé de bitume de Judée &

de poix : mais on a extrêmement tort de ranger le blanc de baleine au rang des bitumes. * La conjecture la plus vraisemblable sur la nature du blanc de baleine, c'est que c'est la cervelle du cachalot préparée.

3°. Il est aisé de comprendre après ce que nous avons dit sur les principes constituants des bitumes, quelle doit être la maniere dont se forment les bois bitumineux.

4°. Une des qualités remarquables des bitumes, c'est leur difficulté à être entiérement dissouts. M. Neumann attribuë cette difficulté à quelques parties mucilagineuses qu'ils contiennent.

5°. La grande abondance d'huile que contiennent les bitumes, doit empêcher que les menstruës acides, spiritueuses & aqueuses, ne les dissolvent ; peut-être la partie muqueuse que M. Neumann y soupçonne, les fait-elles résister aux dissolvants alkalins.

6°. Comme le prix des morceaux de succin dépend de leur grandeur & de leur transparence, les Ouvriers désirent très-fort d'avoir un moyen de souder ensemble plusieurs beaux morceaux de succin, sans les altérer du côté de la consistance ou de la beauté ; peut être avec le

temps y parviendra-t-on en mettant en uſage le procédé que M. Henkel dit ſçavoir.

7°. Les Hollandois ont une certaine gomme qu'on appelle *Gomme de Loock*, qui reſſemble beaucoup au ſuccin, & qu'ils mêlent avec lui pour le falſifier ; à moins que les morceaux de cette gomme ne ſoient extrêmement petits, il eſt facile de les diſtinguer, parce qu'ils répandent une odeur différente en les brûlant, & qu'ils ſe diſſolvent bien plus abondamment dans l'eſprit de vin. Comme le ſel de ſuccin eſt d'un certain prix, on l'altére auſſi en y mêlant du ſuccin en poudre, ou de la crême de tartre, ou de la caſſonade, ou du ſel ammoniac, ou même du ſel marin. Il eſt donc très-prudent d'en faire l'eſſai avant de l'employer.

8°. Enfin on ne peut trop remarquer l'extrême abondance de bitumes de différente nature qui ſe trouve dans tout le Globe : on en trouve dans une infinité de mines, telles que celles de Goſtlard, dans les mines d'alun, parmi les ardoiſes, avec le ſel commun & le ſel gemme, & dans pluſieurs eaux minérales. Glauber ſoupçonne que l'huile de pétrolle & les mines de charbon de terre

qui se trouvent abondamment aux environs du Rhin & du Mein, concourent à la bonté des vins de ces cantons : ce qui mériteroit bien d'être confirmé.

CHAPITRE IV.

De la Tourbe.

LA TOURBE est un fossile inflammable qu'on trouve en forme de mottes très-serrées dans des terres marécageuses & naturellement humides. On en trouve dans les Provinces-Unies, dans le Brabant, dans la Basse-Allemagne, dans l'Angleterre & dans la Picardie ; presque par tout ailleurs on ignore ce que c'est que la tourbe : cependant c'est un très-bon aliment du feu; * & sa connoissance devient d'autant plus nécessaire en France, que depuis quelques années on se met dans l'habitude d'en faire usage dans les grandes Villes, & sur-tout à Paris.) La tourbe diffère du charbon de terre en ce qu'on ne la trouve point disposée par veines ; qu'elle n'est point brillante, & qu'elle est plus légére que ce charbon; qu'elle est beaucoup moins noire que lui; qu'elle se consume plus promptement, ne donne point d'odeur bitu-

mineuſe en ſe brûlant ; & enfin en ce qu'au-lieu que le charbon de terre n'a point de tiſſu, la tourbe paroît être un tiſſu de différens végétaux, mêlés de terre graſſe, & quelquefois de ſable.

Il y a de différentes eſpeces de tourbe. Une qui eſt très-légére, d'un blanc jaunâtre, qui n'eſt compoſée que de fougere ou autres menues plantes : on peut mettre dans la même claſſe l'eſpece de tourbe compoſée de différens morceaux de roſeaux que l'on pêche de l'Océan, & dont l'on ſe ſert dans la Zélande. Une autre eſpece de tourbe, & qui eſt la plus commune, eſt médiocrement peſante, d'une couleur obſcure, compoſée de racines ou de tiges plus fortes & plus ſerrées : on la tire ordinairement de marais fort humides. Enfin il y a une troiſiéme eſpece de tourbe qui ne ſe trouve que très-profondément dans la terre, qui eſt très-peſante, graſſe & noire : les Hollandois font beaucoup de cas de cette derniere : ces différentes tourbes varient, en raiſon de leur conſiſtance & de leur denſité pour le temps qu'elles mettent à ſe conſumer, & pour l'odeur qu'elles répandent. La tourbe qu'on retire des endroits ſalés, eſt celle qui répand l'odeur la plus déteſtable. On voit par ce qui précéde,

que la tourbe eſt différente des mottes de gazon ou de fougére, que l'on prépare dans quelques endroits de la Hollande pour allumer le feu ; qu'elle différe auſſi des mottes de tanneurs & de celles que l'on fait avec les excrémens de bœufs ou de chevaux ; enfin de ces mottes que l'on fait en pétriſſant du charbon de terre en poudre avec des terres argilleuſes.

Avant de rapporter les différentes expériences que l'on peut faire ſur la tourbe, nous croyons devoir rendre compte des procédés uſités dans les différens pays pour la mettre en état d'être employée ; car ces procédés varient ſuivant la nature de la tourbe, & celle du ſol d'où on la tire. Dans la Frize & dans tous les autres endroits où la tourbe n'eſt pas profonde, on ſe contente de couper & de brûler la fougére qui la couvre, & de couper enſuite la tourbe en forme quarrée pour la faire ſécher enſuite à l'air. J'ai vû moi-même en Weſtphalie, tirer la tourbe de marais un peu profonds ; elle avoit la forme d'une bouë noire : on la mêle avec de l'eau du marais pour pouvoir la purger des pierres & des morceaux de bois un peu trop gros ; enſuite on la pétrit avec les pieds, juſqu'à ce qu'elle ait pris une certaine conſiſtance : enſuite

on la transporte sur des chariots dans des endroits plus élevés où on la met par tas, pour attendre que l'humidité superfluë s'étant éxhalée, on la puisse couper par morceaux de la grosseur d'une brique, & les exposer ensuite à sécher parfaitement à la chaleur du soleil. Lorsque par hazard la masse contient trop de sable, & qu'elle ne peut point se pétrir, on la forme en petits pains ronds pour la faire sécher de même.

M. Degner a fait une Dissertation physique sur la nature de la tourbe, dans laquelle on trouve le procédé employé en Hollande, où la tourbe est ordinairement plus profonde. On enléve d'abord la croutte de terre qui couvre le marais; ensuite on a un crochet attaché à de longues perches avec une espece de filet que l'on plonge jusques au fond du limon. On retire le filet chargé de la matiere propre à la tourbe, & on la met dans des baquets pour la nettoyer des grosses pierres ou des morceaux trop gros qu'elle peut contenir, & on l'étend ensuite par terre pour la faire un tant soit peu sécher. Quand elle est en cet état, des Ouvriers attachent des planches à leurs pieds, & viennent pétrir cette tourbe pour lui donner de la consistance:

enſuite on la coupe & on la deſſéche pour la tranſporter par-tout où l'on en a beſoin. Il y a des endroits de la Frize où il faut beaucoup de travaux pour faire écouler les eaux trop abondantes des marais qui contiennent la tourbe : ce qui demande un détail de travaux ſur lequel on peut conſulter M. Schaokius.

§. PREMIER.

Expériences ſur la Tourbe.

La tourbe perd de ſa proprieté inflammable en reſtant expoſée à l'air chaud ou à la pluie. Lorſqu'on la met au feu, elle ſe conſume doucement & brûle encore moins quand elle n'eſt pas ſuffiſamment ſéche, ou quand elle contient trop d'impureté. Lorſqu'elle eſt trop ſéche & poreuſe, elle brûle avec plus d'ardeur ; & en faiſant une certaine décrépitation, celle qui eſt noirâtre, donne une petite flamme bleuâtre, & fournit un feu qui dure long-temps, en répandant une odeur marécageuſe qui porte ſouvent à la tête. La fumée qui s'évapore forme une ſuie qui ſe liquéfie facilement à l'air, & cette fumée n'a point la proprieté de durcir & de conſerver les viandes comme la fumée du bois ; après

que la tourbe eſt conſumée il reſte des cendres qui ſont tantôt griſes, tantôt blanches & tantôt rouges, qui donnent très-peu de ſel : ce ſel reſſemble beaucoup au ſel marin. M. Henkel dit avoir trouvé dans les cendres de la tourbe de Saxe, un ſel ſemblable à celui de Glauber : ces cendres contiennent auſſi un peu de fer ; & M. Bérens, dans ſon Analyſe des eaux de Furſtenau, donnée en l'année 1724, dit avoir trouvé à l'aide de l'aimant, vingt-deux grains de fer dans une demie-once de ſcories vitrifiées, qu'avoient fourni les cendres de la tourbe de ce pays.

En diſtillant la tourbe à la rétorte, on obtient beaucoup de phlegme, très-peu d'eſprit de ſel, & une petite quantité d'une huile fétide & épaiſſe, & il reſte une matiere charboneuſe. M. Bérens ayant analyſé trois livres de tourbe de Furſtenau, a retiré treize onces de phlegme mêlé avec l'eſprit acidulé, & trois onces d'une huile très fétide, & auſſi épaiſſe que du beurre. M. Degner a retiré de vingt-quatre onces de tourbe de Hollande en poudre, huit onces & demie de phlegme preſque inſipide ; quatre onces d'un eſprit un peu rouge, & une once & demie d'une huile brune, épaiſſe

comme de la poix. Le charbon qui reſtoit dans la cornuë peſoit neuf onces ſix gros. Il éxamina enſuite la nature des différens produits que lui avoit fourni l'analyſe. Le phlegme n'avoit ni goût, ni odeur, ni ſaveur, & étoit abſolument limpide. L'eſprit contenoit un ſel volatil huileux, & étoit compoſé d'un peu de phlegme, de ſel volatil & d'huile. Ce ſel volatil fait efferveſcence avec les acides, & ſur-tout avec l'acide vitriolique, ſans en faire aucune avec les alkalis; il précipite la diſſolution de mercure ſous la forme d'une poudre noire, & enfin il verdit le ſyrop de violettes.

L'huile dont la couleur eſt brune & l'odeur déteſtable, prend au froid la conſiſtance du miel, & ſe fond à la chaleur comme la cire. Si on en verſe ſur une carte, elle ſe diſſipe en laiſſant une tache graſſe & noire, comme font toutes les autres huiles empyreumatiques. Quoique cette huile s'enflamme facilement, elle ne conſerve pas la flamme long-temps, & ne brûle pas autant que les autres huiles. Il faut la placer ſur le feu dans une cuiller; on l'allume avec une chandelle, & ſi-tôt qu'on retire la chandelle l'huile s'éteint. Cette huile ſe diſſout preſque entiérement à l'aide d'un peu de chaleur

dans de l'eſprit de vin rectifié, & forme une teinture d'un rouge obſcur, en laiſſant un léger ſédiment brun & des fibres blanchâtres qui s'attachent aux parois du matras. Cette teinture ſe trouble en refroidiſſant; & ſi on la filtre, il reſte une terre graſſe, d'un gris rougeâtre qui donne encore à l'eſprit de vin une couleur jaune, mais qui ne s'y diſſout point. Cette terre expoſée à une douce chaleur ſe diſſipe entiérement.

Le charbon de tourbe étant conſumé, laiſſe des cendres. Une livre de ces cendres fournit une demie-once de ſel noirâtre un peu impur. Si les cendres ſont rouges on en retire quelquefois une once : ce ſel eſt plutôt ſalé que lixiviel ; il s'humecte lentement à l'air ; l'eſprit & l'huile de vitriol y font efferveſcence, ce qui ne lui arrive point avec l'eſprit de ſel. Les alkalis tant fixes que volatils, y font efferveſcence ; il donne la conſiſtance au ſavon comme le fait le ſel marin. Enfin en dépurant ce ſel & le faiſant cryſtalliſer, on obtient des cryſtaux cubiques ; & en pouſſant plus loin la cryſtalliſation, on a auſſi quelques cryſtaux de nitre ; mais qui ne ſont point inflammables, & l'eau-mere qui reſte eſt alkaline & fait efferveſcence avec tous les

acides. Deux livres de tourbe bouillies pendant cinq ou six heures avec de l'eau, donnent une liqueur brune & insipide, qui fournit en la faisant évaporer, une once d'extrait semblable aux extraits gommeux, visqueux & gras des végétaux : cet extrait n'a point d'autre goût qu'un goût marécageux; il ne s'enflamme point, & la matiere qui est restée après la décoction, desséchée de nouveau, brûle sans répandre autant de fumée que la tourbe qui n'a pas bouilli.

§. II.

Théorie sur la Tourbe.

L'origine & la combinaison de la tourbe ayant été pendant long-temps une chose obscure, ont donné lieu à beaucoup de différentes opinions, qu'il nous semble inutile de rapporter ici. Il suffisoit de faire attention à ce que nous avons rapporté de l'histoire naturelle de la tourbe, pour voir que cette matiere n'appartenoit point au régne minéral, & que sa vertu inflammable lui venoit du régne végétal : mais personne parmi les Hollandois, qui s'en servent cependant le plus, n'a examiné avec soin ce qui con-

cerne la tourbe : c'eſt M. Degner, dont je ſuis l'ami intime, qui le premier a fait des perquiſitions éxactes ſur la tourbe, & qui a trouvé que c'étoit un amas de différens végétaux qui croiſſoient ſous des eaux marécageuſes : ce qu'il prouve par l'obſervation faite au microſcope du tiſſu de la tourbe. On n'y voit que petites feuilles, petites tiges & radicules : ce qu'il prouve encore par l'Analyſe-Chymique, qui conſtate l'identité de cette matiere avec les végétaux : enfin par la reproduction qu'il a remarqué qui ſe faiſoit de la tourbe ; car quoiqu'il ne ſe faſſe peut-être point de reproduction réelle de tourbe dans les marais que l'on a épuiſé ; cependant des vieillards ont remarqué, qu'au bout d'un certain temps on y retrouvoit quelques matieres analogues à de la tourbe : on ſçait encore conſtamment qu'en recouvrant une foſſe de tourbe creuſe de 8 pieds avec de la mouſſe ou d'autres plantes marécageuſes, au bout de dix, vingt ou trente ans, la foſſe devient aſſez ſolide pour que l'on puiſſe marcher deſſus : elle n'eſt cependant pas entiérement comblée ; c'eſt ce qui fait croire que ſi on la laiſſoit tranquille pendant quelques ſiécles, elle pourroit refournir de nouvelle

tourbe ; car cette croutte dont nous parlons, eſt encore bonne pour faire de la tourbe pour les pauvres gens.

La différente nature des plantes qui croîtront dans les marais, la nature plus ou moins graſſe du ſol de ces marais, & le plus ou moins de ſubſtances étrangéres qui s'y rencontrent, joint à la nature de l'eau plus ou moins ſalée qui y ſéjourne, établiſſent toutes les différences que l'on remarque entre les différentes tourbes.

Quoiqu'en général on puiſſe dire que l'odeur de la fumée que répand la tourbe en ſe conſumant, vient des marais dans leſquels elle naît ; cependant on peut dire que les tourbes qui répandent une odeur ſulfureuſe, l'ont à cauſe des ſubſtances ſalines qui ſe trouvent mêlées à la tourbe, & point du tout à cauſe de quelque matiere bitumineuſe qu'on y ſoupçonnoit ; car le ſel neutre ſemblable à celui de Glauber, que Mrs Henkel & Degner ont trouvé dans les cendres de la tourbe, peuvent fort bien dans l'inflammation de la tourbe, ſe combiner avec le phlogiſtique, & répandre l'odeur ſulfureuſe qu'on y apperçoit. On ſçait d'ailleurs que lorſqu'on répand ſur des charbons allumés du ſel commun,

la fumée qui en réſulte a une odeur aſſez ſemblable à celle de la tourbe.

La tourbe étant un très-bon aliment du feu, devient auſſi utile dans l'uſage civil que le peut être le bois, & devient préférable par-tout où le bois ſe trouve, ou trop rare, ou trop cher. Becker avoit montré aux Hollandois à ſe ſervir à peu de frais, de la tourbe pour différentes opérations de Minéralogie, & même pour des eſſais. Le charbon de tourbe a auſſi les mêmes avantages que le charbon de bois; il s'allume même plus facilement, ſe conſume beaucoup moins vîte, en fourniſſant une chaleur aſſez douce, qui peut devenir très-vive en l'animant avec des ſoufflets : on ſe ſert auſſi de la tourbe pour établir les fondemens des édifices : on choiſit pour cet effet celle qui eſt la plus dure : on l'arrange juſqu'à la hauteur des premieres pierres qui doivent faire le mur. La tourbe venant à ſe gonfler par l'humidité, donne à ce mur plus de ſolidité, & a l'avantage de ne point ſe pourrir; car lorſqu'après un nombre d'années on eſt obligé de démolir les maiſons conſtruites ſur de la tourbe, on la retrouve dans ſon entier. Les pauvres gens s'en ſervent même uniquement pour conſtruire & couvrir leurs cabanes.

On

On transporte souvent dans les champs la poudre de la tourbe pour diviser davantage la terre, & la rendre par ce moyen plus poreuse. On répand les cendres de la tourbe dans les prairies; elles y facilitent la cruë du trefle & du gramen: les cendres de bois facilitent cependant davantage cette cruë. La préparation & l'exploitation de la tourbe dans la Hollande, occupent plusieurs milliers d'hommes, & rapportent aux Etats un droit de près de huit cents mille florins.

§ III.

Remarques.

1°. Le rapport de Pline démontre que l'usage de la tourbe étoit très-ancien de son temps: car Pline, en parlant de la Frise, dit qu'il y a dans ce pays une bouë que les habitans nettoyent avec les mains, & qu'ils font ensuite sécher plutôt à l'air qu'au soleil. Cette terre leur sert à cuire leurs viandes, & à se chauffer dans l'hyver.

2°. Il n'est pas étonnant que les étrangers ayent été surpris de voir une matiere marécageuse servir en place de bois, & que cela ait fait naître l'idée d'attribuer cet effet à quelque matiere bitumi-

neuſe : il ſuffiſoit cependant d'en éxaminer le tiſſu pour s'appercevoir que cette matiere étoit un compoſé de végétaux.

3°. On ne peut ſe refuſer d'admirer la Divine Providence, qui a fait naître la tourbe abondamment dans tous les pays où il y a diſette de bois, & parconſéquent de charbons : car on trouve de la tourbe dans preſque tous les endroits où il y a de la fougére, dans tous les marais, & quelquefois ſous les prairies les plus abondantes.

4°. Ce que nous avons dit des vapeurs arſenicales & de la nature des cendres de la tourbe, peut ſervir à démontrer la vérité de ce que dit Becker, que la tourbe contient du métal, & peut fournir de l'arſenic en ſe brûlant.

5°. Les Hiſtoriens font mention qu'il eſt ſouvent arrivé à des champs couverts de fougére & remplis de tourbe de s'enflammer dans les grandes chaleurs de l'été, & de devenir enſuite beaucoup plus féconds.

6°. Lorſqu'on a épuiſé une foſſe de tourbe, on trouve un fond limoneux, & quand ces foſſes ſont voiſines de la Mer on trouve quelquefois une ſubſtance légére ſpongieuſe, ſemblable à des roſeaux qui nâgent ſur les eaux, & que

les gens du pays regardent comme une terre nâgeante : c'eſt dans ce fond limoneux qu'on trouve ſouvent des arbres entiers avec leurs fruits & leurs feuilles, & particuliérement des chênes. Ces arbres ſont très - durs & noirs : on en fait beaucoup de cas dans le pays. On trouve quelquefois auſſi dans ce même fond limoneux des charbons, des outils, des débris de vaiſſeaux, & des médailles : quelquefois auſſi on y trouve une pierre bleuë ou verte, des terres colorées & des pyrites.

7°. Lorſqu'en Hollande on a fouillé un vaſte terrein, quand l'eau qui y vient n'eſt point ſalée on en fait des lacs qui ſont très-poiſſonneux, ſi-non on établit des digues pour les deſſécher, & on convertit ce terrein en prairies ou en champs qui ſont très-fertiles. * On a voulu, ces années dernieres, faire paſſer à Paris, l'uſage de la tourbe & de ſon charbon ; mais ſoit attachement aux vieilles coutûmes, ſoit incommodités réelles que procurât ce nouvel aliment du feu, il n'a pas été du goût de bien des gens, dans cette grande Ville où l'abondance rend quelquefois dédaigneux.

CHAPITRE V.

Des Réſines.

ON ENTEND par le mot de *réſine* une ſubſtance tenace, ſolide ou liquide, mais toujours un peu épaiſſe, inflammable, & diſſoluble dans l'eſprit de vin: une huile, un acide végétal, de l'eau, & une terre vitrifiable très-ſubtile ſont les parties conſtituantes des réſines, qui étant de nature végétale & diſſolubles dans l'eſprit de vin ſont différentes du bitume. Ajoutons à cela que quand on les brûle elles ont une odeur bien différente, & leur acide n'eſt point auſſi peſant que celui des bitumes: les autres huiles végétales ſont plus liquides, plus volatiles & plus diſſolubles par les acides que les réſines. Nous dirons, en parlant du camphre, quels ſont les caractéres qui le diſtinguent de nos réſines: les gommes, telles que la gomme arabique, la gomme adraganth, la gomme de ceriſier, de prunier, &c. ont des caractéres abſolument différens de ceux des réſines. D'abord leur ſaveur eſt à peine ſenſible: celle des réſines eſt au contrai-

re âcre & pénétrante : l'eau eſt la menſtruë des gommes ; l'eſprit de vin eſt celle des réſines : celles-ci ſont inflammables : les gommes ne le ſont point. Enfin les gommes fourniſſent à l'analyſe beaucoup d'eau & très-peu d'huile ; les réſines au contraire fourniſſent beaucoup d'huile.

Il y a des ſubſtances qui contiennent en même-temps de la réſine & de la gomme ; telles ſont la gomme ammoniaque, le galbanum, l'aſſa fétida, le ſagapenum, la mirrhe, & le bdelium : d'autres qui ſont des extraits réſineux ou gommeux comme les différentes ſortes d'aloës, la ſcammonée, l'opium & le cachou. Ces ſubſtances ſont différentes des réſines par toutes les raiſons qui caractériſent les gommes, & par la maniere dont elles ſe comportent avec l'eau & avec l'eſprit de vin : l'eau froide détache la partie gommeuſe des gommes-réſines, on peut diſſoudre preſque en entier dans l'eau chaude les extraits gommo-réſineux. L'eſprit de vin qui diſſout parfaitement toutes les réſines n'attaque que les parties réſineuſes des gommes-réſines, ou des extraits gommo-réſineux.

Les réſines proprement dites, ſont ou

naturelles ou artificielles : les réſines naturelles ont chacune des proprietés particuliéres. Cependant on les diviſe ordinairement en réſines ſéches & réſines liquides : on met au nombre des réſines ſéches le ſandarach ou la gomme de geniévre, qui eſt une réſine d'un blanc jaunâtre en larmes rondes, ſemblables à celles du maſtic, & qui répand en brûlant une odeur gracieuſe : l'oliban ou l'encens eſt auſſi en larmes blanches ; il découle d'un arbre épineux de l'Arabie, que l'on appelle *Arbor Thurifera*. Il a une ſaveur amére : le maſtic eſt la réſine qui découle du Lentiſque particuliérement dans l'Iſle de Chio : il reſſemble beaucoup au ſandarach, mais il en différe pour l'odeur. * Voici encore une autre différence qui eſt plus à la portée de ceux qui voudront diſtinguer au premier moment le ſandarach & le maſtic : en mâchant celui-ci, il s'applatit & devient mollaſſe ſous les dents. Le ſandarach au contraire ſe briſe & ſe met en poudre.

La gomme lacque eſt une réſine dure, tranſparente & rouge : on met encore au nombre des réſines, la gomme caraigne, le benjoin, le ſtyrax calamite, la réſine de pin & de ſapin. * Cette gomme lacque eſt le produit du travail de petits in-

sectes qui la déposent sur des branches d'arbres : elle a exercé la sagacité de bien des Naturalistes, & l'on peut consulter entre autres la Relation que le Pere Tachard en a donné à l'Académie des Sciences, en 1710.

Les résines liquides que l'on nomme aussi *Baumes*, sont d'abord la térébentine commune qui découle du larix, & celle de Chio qui découle du térébinthe : le baume de la Mecque est une substance huileuse un peu épaisse, limpide, d'une saveur âcre & aromatique, très-odorante quand elle est nouvelle, & qui lorsqu'elle est un peu vieille a une odeur de térébentine ; elle découle d'un arbre qui croît en Syrie, & que l'on appelle *le Baume.* * Il est très-difficile d'en avoir en France qui ne soit point falsifié ; & les épreuves qu'on fait pour s'assurer de sa pureté ne sont pas infaillibles, à beaucoup près.

Les baumes noirs & blancs du Pérou : le dernier est le plus parfait ; l'autre a une odeur & une saveur moins forte. Le baume de copahu découle aussi d'un arbre de l'Amérique, & ressemble assez au baume blanc du Pérou. Enfin le liquidambar est plus tenu que la térébentine, a l'odeur du styrax, & découle d'un arbre

du Mexique. * Une pareille deſcription ſuppoſe au Lecteur le deſir de conſulter des Auteurs qui ayent plus amplement parlé de ces matieres, & ce deſir eſt trop louable pour ne pas le ſeconder en indiquant Acoſta, Pomet, & Lémeri.

§. Premier.

Expériences ſur les Réſines, & Maniere de les recueillir.

Comme notre intention n'eſt point d'entrer ici dans un grand détail ſur l'hiſtoire des réſines en particulier, il ſuffira, pour remplir l'objet que nous nous propoſons, de dire, que les réſines naturelles découlent des arbres qui les fourniſſent, ou naturellement, ou par des inciſions qu'on y ménage à propos, & que ces réſines ſont plus ou moins pures, ſelon les précautions que l'on a pû prendre pour les recueillir.

Sans ſortir de nos contrées, nous voyons que le ſapin & le pin fourniſſent très-facilement la réſine & la matiere de la poix, ſans même qu'on ſoit obligé d'y faire aucune inciſion.

Pour donner une idée de la maniere d'acquérir les réſines artificielles, nous

prendrons, pour exemple, la réſine de jalap : prenez de la racine de jalap en poudre : verſez-y de l'eſprit de vin rectifié, & faites-les digérer enſemble pendant quelques jours : décantez la teinture & ajoutez-y de nouvel eſprit de vin ; ce que vous continuerez de faire juſqu'à ce que votre eſprit de vin ne ſe teigne plus. Mêlez toutes vos teintures & les faites diſtiller, pour retirer environ la moitié de l'eſprit de vin : verſez ſur la liqueur concentrée une grande quantité d'eau, le mélange deviendra laiteux & dépoſera petit-à-petit une réſine tenace & tranſparente, qui eſt ce que l'on déſire.

On peut, par le même procédé, retirer la ſubſtance réſineuſe de toutes les herbes tendres & des fleurs : ces réſines ont différentes couleurs très-délicates. On peut conſulter ſur cette matiere les Obſervations de Néri & celles de Kunkel. Les gommes-réſines, les racines, & toutes les parties de plantes odorantes fourniſſent auſſi des réſines. Par éxemple, la petite centaurée bien deſſéchée fournit une réſine verdâtre d'une amertume inſoutenable : le ſantal rouge donne une réſine rouge, inodore, inſipide, qui ſe bourſoufle conſidérablement en ſe brû-

lant, & dont la couleur s'étend beaucoup. M. Hoffmann rapporte dans ſes Obſervations Chymiques, que le ſantal citrin lui avoit fourni une réſine liquide, dont il n'étoit pas poſſible de faire une réſine ſéche, & qui parconſéquent doit être miſe au nombre des baumes, tels que celui du Pérou.

Les réſines ſéches expoſées à l'air perdent très-peu de choſe de leur ſubſtance; mais les réſines liquides ſe diſſipent plus ou moins vîte en perdant leur partie la plus odorante : cet accident arrive particuliérement au baume de la Mecque. Toutes les réſines tenuës à une douce chaleur ſe liquéfient très-facilement, & s'enflamment ſi la chaleur vient à augmenter : elles laiſſent après leur combuſtion très peu de cendres légérement alkalines. Lorſqu'on les diſtille à la cornuë, elles fourniſſent du phlegme, une liqueur acide, une huile tenuë, & une autre empyreumatique; & il reſte un charbon qui laiſſe de même une cendre alkaline. On en peut donner pour éxemple l'analyſe du maſtic, qu'il faut faire avec beaucoup de précaution lorſqu'on n'emploie point d'interméde. La thérébentine fournit de même une huile éthérée très-ſubtile, accompagnée d'un peu de

phlegme, il passe ensuite une autre huile jaunâtre qui est suivie d'une troisiéme qui est rouge, & enfin d'une huile noirâtre très-épaisse & pesante, & il reste un léger charbon. Si on en suspend la distillation après avoir tiré les deux premieres huiles, ce qui reste dans la cornuë se nomme *Colophane.*

Les résines ne perdent presque rien de leur substance dans l'eau chaude, excepté cependant le benjoin & le baume de Tolu, dont l'eau bouillante détache un peu de leur sel connu sous le nom de *Fleurs*;* & cette eau très-légérement empreinte de l'odeur de ces baumes, forme la baze des syrops Balsamiques.) Les résines liquides & les baumes lâchent beaucoup plus facilement leur huile essentielle dans l'eau bouillante, comme le démontrent la thérébentine & le baume de copahu, qui fourniſſent par ce procédé une grande quantité d'huile essentielle, & demeurent dans l'eau sous une forme plus solide : le vin ni le vinaigre ne dissolvent point non plus les résines pures. Les gommes-résines, telles que la mirrhe, la gomme ammoniaque, &c. se dissolvent très-bien dans l'une ou l'autre de ces menstruës.

Les résines liquides & les résines sé-

ches s'uniſſent très-bien mutuellement ; ſur-tout lorſqu'on y joint un peu d'huile pour interméde, comme on le pratique en faiſant des vernis gras. Par éxemple, on unit la gomme lacque en tablettes avec un peu de thérébentine & de colophone, en y ajoutant les différentes matieres colorantes, pour former ce qu'on appelle *la cire d'Eſpagne* : les réſines ſe diſſolvent plus ou moins promptement dans les huiles végétales : par éxemple, le ſandarach, le maſtic, & la thérébentine, s'uniſſent très-bien à l'aide d'un peu de chaleur avec les huiles d'aſpic ou de thérébentine, pour former différens vernis. On diſſout de même dans l'huile de lin préparée à cet effet, le maſtic, la réſine, & la colophone, mais le baume de la Mecque s'unit avec l'huile d'amendes douces en une maſſe blanchâtre & graſſe, en prenant pour interméde, comme le dit Henkel, une eau diſtillée ſur quelque végétal huileux & odorant. Toutes les réſines, & ſur-tout les réſines factices, ſont diſſolubles par le jaune-d'œuf qui ſert d'interméde, pour les mélanger avec d'autres ſubſtances auxquelles elles ne ſe mêleroient point ſans cela.

Les vernis à l'eſprit de vin, démontrent que les réſines ſont diſſolubles dans

cette menſtruë ; mais elles ne le ſont pas toutes également. Le ſandarach, par éxemple, s'y diſſout promptement : le baume du Pérou, & celui de la Mecque, ont plus de peine à s'y diſſoudre. Ces baumes, ainſi que la gomme copale, ſe diſſolvent mieux dans l'eſprit de vin alkaliſé ; * & encore mieux dans l'eſprit de vin atténué par l'huile de vitriol, connu ſous le nom *d'æther*.

Les réſines diſſoutes dans l'eſprit de vin chargé d'alkali-fixe, ſont d'autant plus détériorées que la chaleur que l'on emploie eſt plus conſidérable, & que l'eſprit de vin eſt plus chargé de ſel.

§. II.

Théorie des Phénomènes précédens, & leur utilité.

Après avoir parlé de l'origine des réſines & de leurs principes conſtituants, nous parlerons de leurs principaux effets & de leurs attributs.

Il eſt hors de doute que dans la végétation, il y a une quantité conſidérable d'atomes onctueux, qui, par l'intermède des atomes ſalins, ſe mêlent journellement aux autres principes terreſtres ou aqueux, & que cette combinaiſon s'en-

tretient jusques à la destruction de la plante pour se reproduire de nouveau lors de la germination : mais on demande d'où les végétaux retirent une aussi grande quantité de matiere grasse, que celle que l'on remarque dans quelques-uns d'entr'eux : on demande si c'est l'eau seule & la terre qui fournissent cette matiere grasse, ou si c'est l'air qui y concoure aussi. Les traités de Physique, tant anciens que modernes, disent simplement que la terre & sur-tout l'eau, tant de la pluie que celle qui sert à arroser les plantes, fournissent les principes constituants de cette matiere huileuse. Stalh est le premier qui ait démontré clairement, que la terre & l'eau n'étoient point suffisantes pour cette production ; mais que l'athmosphére chargé d'une infinité de molécules grasses ou inflammables, les déposoit sous la forme de rosée ou même de vapeur imperceptible sur les pores des plantes, d'où elles circuloient dans le reste de la plante, & se combinoient avec leurs substances analogues, pour y former la quantité de matiere grasse qui s'y rencontre. * C'est au Sçavant M. Guettard, qu'on est redevable de la découverte de ces pores ou plutôt de ces glandes dont parle Stalh,

& qui n'avoient avant notre Académicien qu'un air de vraiſemblance.

Quoique nous ayons eu déja occaſion de remarquer dans notre premier Volume cette opinion de Stalh, nous la croyons aſſez importante pour l'appuyer encore ici de quelques expériences. D'abord tout démontre que l'athmoſphére eſt chargé d'une infinité de molécules graſſes & ſalines, qui ſe dépoſant continuellement par-tout, doivent auſſi ſe dépoſer ſur les végétaux qu'elles rencontrent. Les expériences ſuivantes ſont encore plus démonſtratives. Vanhelmont a planté dans du ſable bien pur, une branche de ſaule; & en ne l'arroſant qu'avec de l'eau toute pure, cette branche eſt devenuë un arbre conſidérable; & cet arbre a fourni à l'analyſe la même proportion de principes que fourniſſoit un pareil arbre élevé de toute autre maniere. Or, quelqu'un ira-t il ſoupçonner que particuliérement la quantité d'huile que cet arbre a donné dans l'analyſe, ait été fournie par le ſable qui n'en contient point, ou par l'eau, qui, tout au plus, n'en contient qu'une très-petite quantité? N'eſt-il pas plus raiſonnable de penſer que c'eſt l'athmoſphére environnant, qui a fourni la plus gran-

de partie de cette matiere graſſe? *Je crois l'avoir déja remarqué. Il eſt tout auſſi raiſonnable de croire que les molécules huileuſes, ſalines, &c. s'aſſimilent l'aliment aqueux qu'elles reçoivent en faiſant ſur lui l'effet d'un ferment; car, ſans entrer dans d'autres détails, l'expérience de Vanhelmont réuſſit très-bien ſous une cloche de verre, où l'athmoſphére ne peut pas dépoſer beaucoup de matiere graſſe. Au reſte, hypothèſe pour hypothèſe, c'eſt au Lecteur à choiſir.

La même raiſon aura lieu pour les arbres réſineux, qui, tous ſe plaiſent davantage dans les lieux ſableux & arides, que dans les terres graſſes & fécondes. Ces mêmes plantes reçoivent tous les ans de nouvelles matieres graſſes à meſure qu'elles croiſſent: cependant leurs racines ne s'étendent point en profondeur; ainſi on ne peut pas ſoupçonner que les racines puiſſent tirer du ſein de la terre, quelques matieres bitumineuſes pour former les réſines. Enfin ces mêmes plantes ſe portent très bien dans le temps le plus ſec, c'eſt-à-dire, lorſque toutes les autres plantes ſont en langueur. Ajoutons enfin une derniere preuve. Lorſque l'aloës d'Amérique eſt une fois parvenu à ſa maturité, dans l'eſpace de ſept ou

huit ſemaines, il ſe forme une tige très-groſſe, haute quelquefois de vingt pieds, & chargée de pluſieurs branches & de milliers de fleurs : & nous remarquerons en paſſant, que cette plante qui eſt très-onctueuſe n'a beſoin pour végéter que d'un ſol ſableux & très-humide. On a vû à Francfort, dans le jardin de M. Hébérard, un aloës, qui, depuis le mois de Mars juſqu'au mois de Juillet de l'année 1726, avoit pouſſé une tige haute de trente-deux pieds, qui portoit quarante rameaux & ſept mille trois cents quatre-vingt-treize fleurs ; cette tige portoit deux pieds à ſa baſe, on en fit alors la deſcription qu'on inſéra dans les Ephemérides d'Allemagne. Tous ces éxemples démontrent que l'athmoſphére eſt le principal véhicule des ſubſtances huileuſes qui ſe trouvent dans les plantes. Or, comme ces ſubſtances huileuſes ſont la principale partie conſtituante des réſines, il nous reſte à démontrer quelles ſont leurs autres parties conſtituantes. L'analyſe de ces ſubſtances démontre qu'elles contiennent un phlegme purement inſipide, un acide qui reſſemble beaucoup à celui du vinaigre, beaucoup d'huile diſſoluble dans l'eſprit de vin, & enfin une petite quantité de terre char-

boneuſe, qui donne par la calcination un peu d'alkali-fixe. On peut démontrer que ces mêmes parties conſtituantes, ſont effectivement celles des réſines par la formation des réſines artificielles. Or, on en fait toutes les fois que l'on combine l'acide vitriolique avec une huile eſſentielle. Si l'on y ſubſtituë l'acide nitreux, la réſine qui en réſulte eſt liquide.

Il eſt cependant certain que ces différentes parties conſtituantes ſont combinées plus ou moins intimement, & dans des proportions différentes pour conſtituer les eſpeces particuliéres des réſines. Les unes ſeront plus abondantes en huile ; les autres auront plus de terre fixe : le ſel de quelques-unes ſera très-facile à détacher ; celui du Benjoin, par éxemple, s'en détache par l'eau bouillante ou par la ſublimation. Ce ſel ainſi ſublimé, ſe nomme *Fleurs ;* elles ſont diſſolubles dans l'eſprit de vin, ce qui prouve leur nature végétale, & on ne les peut pas confondre avec le ſuccin, ni avec quelqu'autre ſel minéral qui en ſort. Les baumes ou les réſines liquides, contiennent un peu plus d'huile eſſentielle, qui, par conſéquent s'évapore très-facilement, & ſemble donner la conſiſtance liquide à ces ſortes de réſines.

Ce ſeroit prendre en vain la peine de rechercher la cauſe de bien des phénomènes, de vouloir chercher les attributs différens de chacune des réſines. On peut en général donner des raiſons plauſibles de la ſéchereſſe, de la ténacité, de l'inflammabilité, ou de la diſſolubilité des réſines, mais leur ſaveurs particuliéres, leurs odeurs & leurs autres vertus, nous ſont abſolument inconnuës; & ſuivant les apparences le ſeront encore longtemps; car il eſt bien vrai qu'en général, ces derniers attributs dépendent de leurs parties conſtituantes: mais comme il eſt impoſſible d'en démontrer les différentes proportions, il eſt abſolument impoſſible auſſi de connoître la véritable cauſe de leur ſaveur ou de leur odeur particuliére. En un mot, il s'agiroit d'expliquer particuliérement quelle eſt la cauſe de la ſaveur de la mirrhe, par éxemple, ſans raiſonner ſur les différentes diviſions des ſaveurs elles-mêmes, & ſur les expériences qui peuvent produire à peu près les mêmes ſaveurs.

La Médecine eſt celle qui fait le plus d'uſage des réſines, tant pour l'intérieur que pour l'extérieur: elle ſe ſert non-ſeulement des réſines & des gommes-réſines, mais encore des ſubſtances réſineu-

ſes que la Chymie tire des végétaux à l'aide de l'eſprit de vin, & que les Pharmaciens appellent des *Eſſences*. Le plus grand nombre des médicamens que l'on trouve dans les boutiques, contiennent particuliérement de ces ſortes de ſubſtances mélangées : il eſt vrai que dans le nombre de ces médicamens, il y en a pluſieurs qui ſont entiérement ſuperflus. Cependant quelques-uns d'entr'eux ont réellement leur utilité ; tels ſont, par éxemple, les teintures de jalap, les eſſences ſtomachiques, ſudorifiques, & aléxipharmaques ; les pilules laxatives ; les pilules apéritives de gomme ammoniaque de du Cheſne, & les pilules balſamiques de thérébentine pour l'uſage extérieur. On connoît les différens cérats, l'emplâtre diachilon gommé, l'emplâtre opodeldock, l'onguent brun ordinaire, le digeſtif de thérébentine, le baume vulnéraire de Mindédérus, les différentes paſtilles odorantes, & les poudres que l'on prépare pour la même intention qui ſont toutes drogues dans la compoſition deſquelles il entre beaucoup de réſines de différente nature. Les réſines colorées des végétaux ſervent beaucoup dans la peinture ; & c'eſt auſſi en combinant les différentes réſines avec

des menſtruës appropriées que l'on fait les différens vernis ; les différentes cires, tant celles que les Graveurs étendent ſur le cuivre pour y tracer leur deſſein au burin, que celles que l'on emploie journellement pour cacheter les lettres. On ſçait l'uſage que l'on fait de la poix dans la marine, ainſi que dans d'autres arts méchaniques. Enfin les différens attributs propres à chaque réſine, ſeroient ici ſuperflus, & ces détails ne ſont placés à propos que dans un traité complet de matiere médicale.

§. III.

Remarques.

1°. Quoique les réſines nous ſoient très-connuës, cependant nous ne ſommes pas encore autant inſtruits que nous devrions l'être ſur ce qui les concerne, & c'eſt ce défaut de connoiſſance qui nous a empêché d'entrer dans un plus long détail ſur ces matieres. * A bien dire on n'en connoît que l'origine, le pays natal & la maniere de les recueillir, heureux ſi l'on pouvoit ſeulement diſtinguer ſûrement des naturelles celles qui ſont falſifiées.

2°. A moins de croire que l'ath-

moſphére eſt le véhicule qui fournit aux plantes, la plus grande quantité de leurs matieres ; il ne ſera pas poſſible de concevoir d'où cette quantité de matiere graſſe leur peut être fournie ; en faiſant attention ſur-tout à la quantité des matieres de cette eſpece que nous fourniſſent les arbres qui donnent de la réſine ; quantité qui pourroit au bout d'un certain temps, l'emporter en poids ſur l'arbre lui-même qui les fournit.

3°. On remarque ordinairement que la réſine que l'on retire des racines, eſt plus épaiſſe que celle que fourniſſent les troncs ; que celle-ci à ſon tour l'eſt davantage que celle que l'on retire des feuilles ; & enfin que la réſine qui eſt produite, ſoit par les fleurs, ſoit par les ſemences, eſt la plus tenuë de toutes ; & lorſque ces fleurs ou ces feuilles ſont dans un degré de verdeur, elles fourniſſent une réſine belle & tenuë ; au-lieu que lorſqu'elles ſont ou ſéches, ou un peu gâtées, la réſine eſt elle-même ſéche & beaucoup moins tenuë.

4°. Les réſines extraites des plantes purgatives, telles, par éxemple, que du jalap, ont ordinairement un effet dix fois plus violent que la matiere qui les fournit ; il faut cependant avoir ſoin

de ne les jamais adminiſtrer à nud ; mais de les mélanger avec un jaune d'œuf, ou quelque ſubſtance ſemblable pour les faire prendre avec une certaine ſureté.

5°. Nous avons remarqué que les ſubſtances réſineuſes étoient conſidérablement altérées par les alkalis-fixes : ainſi à moins que d'avoir intention d'altérer les réſines, il faudra avoir ſoin de ne les point traiter avec des liqueurs alkalines, & de ne point employer d'eſprit de vin alkaliſé pour les préparer. Les réſines naturelles ſont très-ſujettes à être altérées par ceux qui les débitent. On ne peut donc prendre trop de ſoin pour n'être point trompé par les Marchands en les achetant.

6°. On peut ranger parmi les ſubſtances réſineuſes, une matiere que bien des gens croient être un produit animal. C'eſt la cire : elle eſt trop connuë pour que nous en devions détailler ici la nature & les uſages. Pour ce qui regarde ſon analyſe, elle ſe convertit en une huile qui eſt d'abord épaiſſe, & qu'on rend enſuite plus limpide en la rectifiant un grand nombre de fois : elle eſt employée dans quelques cas pour ſervir de liniment. * Je ne doute pas que la cire ne ſoit une ré-

ſine, mais je crois très-fort que l'emploi qu'en font les mouches, ou la nature de ce qu'elles y conſervent, ou même le long-temps qu'elle leur ſert de demeure, en altére aſſez la nature réſineuſe pour en faire un corps d'une nature particuliére, une réſine altérée, ou preſqu'animale.

CHAPITRE VI.

Des Huiles des Végétaux.

LEs Huïles ſont des corps fluides inflammables, compoſés de beaucoup de phlogiſtique & d'eau, unis enſemble par l'interméde d'un peu de ſel acide, & dans leſquels on trouve quelque peu de terre extrêmement ſubtile. Les huiles exprimées, contiennent outre cela une petite quantité de mucilage.

Les huiles des végétaux n'ont point la même origine, ni l'odeur bitumineuſe qu'on remarque dans l'huile de pétrole. Cette derniere n'eſt pas ſi volatile que les huiles végétales : elle ne prend point avec le ſoufre une odeur ſi fétide ; & enfin elle eſt auſſi difficile à diſſoudre dans l'eſprit de vin que les huiles diſtillées ; mais beaucoup moins que les autres

huiles

huiles végétales. On ne peut point confondre les huiles avec l'eſprit ardent. Ce dernier eſt, comme tout le monde ſçait, le produit de la fermentation ; ſa conſiſtance eſt beaucoup plus tenuë ; il s'unit volontiers avec l'eau & avec les eſprits urineux ; enfin il ne diſſout point le ſoufre ; tous caractéres qui le diſtinguent abſolument des huiles dont il s'agit. On ne peut pas non plus regader le camphre comme une eſpece d'huile : il eſt beaucoup plus volatile qu'elles ; & a enfin d'autres proprietés qui le caractériſent ſinguliérement, comme nous le dirons dans le Chapitre ſuivant. Nous établirons auſſi dans le Chapitre qui ſuivra celui-là, les caractéres qui établiſſent une différence entre les huiles végétales & les huiles des animaux. Il ne faudroit avoir aucune idée de Chymie pour confondre les huiles végétales avec les acides concentrés, à qui on donne le nom d'*Huiles*. Nous avons expliqué dans les Chapitres précédens, ce qui caractériſoit ſinguliérement les bitumes & les réſines.

On diſtingue trois eſpeces d'huiles végétales ; ſçavoir, les huiles exprimées qui ſont plus lourdes, plus épaiſſes, moins ſavoureuſes, & moins inflammables que les autres : elles ne ſont pas non

plus diſſolubles dans l'eſprit de vin ; on reconnoît les huiles diſtillées empyreumatiques, à leur ſaveur acre, à leur odeur fétide, & à leur couleur, qui eſt très-noire & qui macule l'argent à peu près comme feroit le ſoufre. Enfin les huiles eſſentielles ou éthérées, ſont les plus volatiles : elles conſervent très-bien l'odeur de la plante dont on les a retirées. Ces huiles différent entr'elles, en degré de peſanteur, de ſaveur, & en intenſité de couleur.

§. Premier.

Maniere de tirer les trois ſortes d'Huiles végétales.

Il y a deux méthodes pour retirer les huiles diſtillées : la premiere eſt celle que l'on emploie, par éxemple, pour retirer l'huile d'amandes douces. Prenez des amandes douces ſéches, qui ne ſoient point rances : pelez-les ; faites-les broyer de quelque maniere que ce ſoit, & les mettez enſuite à la preſſe : vous obtiendrez une bonne quantité d'huile légérement colorée, douce, & limpide. On peut obtenir une plus grande quantité de cette huile en faiſant chauffer légérement les amandes pour en faire éva-

porer un peu d'humidité ; * ou plutôt pour atténuer davantage leur mucosité ;) mais l'huile qu'on obtient a toujours un petit goût de feu. C'est par le même moyen que l'on retire l'huile de toutes les semences à amandes. Le Gland, lui-même, fournit aussi par ce procédé, un peu d'huile, mais on est obligé de le chauffer avant de l'exposer à la presse ; parce qu'autrement on n'en retireroit point d'huile.* A moins qu'il ne soit dangereux, pour l'odeur ou la couleur de l'huile qu'on veut exprimer, de laisser l'enveloppe aux semences, on se dispense de les peler, parce que cette enveloppe sert d'interméde aux molécules propres de l'amande, & facilite la sortie de l'huile.

Nous prendrons pour éxemple de la seconde maniere dont on peut retirer des huiles par expression, les noix muscades : pour obtenir cette huile, il faut faire piler les noix muscades ou les râper. On les expose ensuite sur un crible à la chaleur de l'eau bouillante : la vapeur de cette eau les ammollit : on les expose dans cet état à la presse dont les plaques sont chauffées, & on en retire une huile épaisse & qui se durcit facilement.

* Quelques Epiciers vendent, pour de

l'huile de muſcade, des muſcades pilées très-menu, & pétries avec très-peu d'huile de ben ou autre.

Le macis, les girofles, les ſemences d'anis & de fenouil, fourniſſent, par ce même procédé, de l'huile exprimée, qui eſt beaucoup plus lourde que l'huile de ces mêmes plantes diſtillée. * Le cacao fournit auſſi par ce ſecond moyen, une huile très-blanche qui ſe durcit, & qu'on nomme *beurre de cacao*.

On retire l'huile des écorces de citron ou d'orange, ſoit en exprimant fortement ces écorces, ſoit en les frottant ſur du ſucre qui ſe charge de l'huile contenuë dans leurs petites cellules.

Il n'y a que les végétaux odorans, leurs fleurs, leurs ſemences, leurs bayes, les écorces & les bois aromatiques, & les baumes qui puiſſent fournir de l'huile eſſentielle : il ne faut donc point diſtiller à cette intention toutes ſortes de végétaux. Lorſqu'on a choiſi ceux qu'on veut diſtiller, on les fait macérer dans ſuffiſante quantité d'eau, & on y ajoute, ſuivant l'occaſion, du ſel marin avant de les diſtiller. Nous allons rendre cette théorie plus claire en rapportant quelques éxemples. Prenez de la menthe, de la méliſſe, ou de la marjolaine,

ou de la camomille en fleurs ; faites-les légérement sécher ; trempez-les dans de l'eau & les y laissez macérer pendant plusieurs jours, en ayant soin d'ajouter du sel commun ; au bout de ce temps mettez-le tout dans une cucurbite étamée; ajoutez-y une bonne quantité d'eau, pour que la cucurbite soit pleine jusqu'aux deux tiers. Mettez le chapiteau & adaptez un récipient : le tout étant bien luté, faites une chaleur modérée que vous augmenterez jusqu'à ce que l'eau soit bouillante, & vous l'entretiendrez dans cet état. Il passera avec l'eau une petite quantité d'huile odorante qu'il en faudra séparer par quelque moyen que ce soit, & conserver dans un petit flacon qu'on tiendra entiérement plein & bien bouché dans un endroit frais.

Pour retirer l'huile essentielle du girofle prenez-en deux livres : versez dessus sept pintes d'eau : ajoutez-y deux ou trois onces de sel marin, & faites-les macérer pendant cinq ou six jours dans un lieu tempéré. Faites ensuite distiller vos girofles dans une cucurbite un peu basse, en faisant bouillir fortement la matiere : vous retirerez par ce moyen une huile blanche, suave, très-odorante, & beaucoup moins âcre que celle que

l'on trouve ordinairement dans les boutiques : cette huile eſt plus peſante que l'eau. M. Hoffmann, dans ſes Obſervations de Chymie, & M. Neumann, dans ſa Leçon ſur les girofles, recommandent de cohober ſur les girofles la liqueur qui a diſtillé avec l'huile ; parce que l'on obtient par ce moyen une plus grande quantité d'huile, dont à la vérité, les dernieres portions ſont un peu plus épaiſſes : on retire quatre à cinq onces d'huile de deux livres de girofle. * Cet avis de M. Neumann, s'applique avec beaucoup d'avantage à toutes les huiles précieuſes qu'on diſtille : la cohobation en général a des proprietés qu'on n'éxamine pas aſſez.

Pour retirer l'huile eſſentielle de thérébentine, on met la thérébentine dans une cucurbite avec beaucoup d'eau, & on la diſtille au feu de ſable : il paſſe une grande quantité d'huile ſubtile, qu'on ſépare très-facilement de l'eau qui a diſtillé avec elle. La thérébentine qui reſte dans la cucurbite, eſt connuë ſous le nom de *thérébentine cuite* : on peut retirer de même du ſtyrax liquide, du baume de Copahu, & des autres baumes liquides, une pareille huile eſſentielle. Cependant le baume ſec du Pérou en fournit beau-

coup moins que les autres. * Il ne faudroit pas prendre ce précis de la manipulation néceſſaire pour obtenir les huiles eſſentielles comme quelque choſe de complet : l'Auteur n'a, ſans doute, pas eu deſſein de donner des détails ſur la pratique ; & nous ſuppléerons à ce qui paroît manquer de ce côté à ſon ouvrage, dans celui que nous avons déja annoncé.

Les huiles eſſentielles s'obtiennent, comme l'on voit, par l'interméde de l'eau, au lieu que les huiles empyreumatiques ſe diſtillent ſans interméde, & ſe retirent de toute ſubſtance végétale : mettez donc dans une cornuë telle plante, ou telle partie de plante que vous voudrez, & établiſſez votre diſtillation en augmentant inſenſiblement le feu. Il paſſe un peu de phlegme qui eſt quelquefois accompagné d'un peu d'huile tenuë ; enſuite on obtient une liqueur acide ſur laquelle nâge une huile jaunâtre : enfin au dernier degré de feu il paſſe beaucoup d'huile empyreumatique noire & fétide. Lorſque l'on diſtille des ſubſtances réſineuſes, on les mêle ordinairement avec des intermédes terreux, pour empêcher que ces matieres ne ſe gonflent trop.

§. II.

Expériences faites avec les Huiles des végétaux.

La plûpart des huiles exprimées ſe rancifſent à la chaleur, & contractent une odeur pénétrante : en les faiſant bouillir légérement ſur le feu, elles perdent beaucoup de leur humidité, & cette humidité eſt ordinairement de mauvaiſe odeur. Les huiles acquiérent enſuite un peu plus d'épaiſſeur : c'eſt par ce moyen que les Peintres préparent l'huile de lin pour leurs vernis. Ils la font bouillir avec de la litharge ou autre choſe, qui en abſorbe la cire. * Une portion de cette litharge ſe diſſout dans l'huile, & lui donne cette tenacité que les Peintres déſirent.

En diſtillant par la cornuë les huiles exprimées il faut apporter beaucoup de précautions, & on obtient du phlegme, un peu de liqueur acidulée, une huile tenuë, & une autre plus épaiſſe ; elles laiſſent toutes dans la cornuë une ſubſtance charbonneuſe. Toutes le shuiles exprimées employées pour les lampes ſe conſument moins promptement que les huiles eſſentielles : leur flamme eſt plus bril-

lante quand elles ſont bien pures & nouvelles : elles n'ont aucun commerce avec l'eau, & lorſqu'on les y verſe elles ſe raſſemblent en groſſes gouttes, à la ſurface, au contraire des huiles diſtillées qui s'y diſperſent par gouttelettes. Les huiles, par expreſſion, ne ſont point diſſolubles à l'eſprit de vin. * J'ai déja eu occaſion de citer à ce ſujet ce que M. Macquer à découvert ſur cette matiere, & le moyen qu'il donne de les rendre diſſolubles à l'eſprit de vin :) elles s'uniſſent très-bien aux huiles eſſentielles ; elles forment avec le ſoufre une maſſe très-fétide : ſi on les fait bouillir avec un alkali fixe il réſulte un ſavon, & elles ſont dans cet état diſſolubles par les huiles eſſentielles, l'eſprit de vin, & l'eau. Le ſucre ou le jaune d'œuf, deviennent encore des intermédes qui rendent les huiles exprimées miſcibles à l'eau. Vigagni prétend que l'huile d'olive mêlée avec le ſel marin décrépité & diſtillée à la cornuë, fournit une huile ſemblable à l'huile de pétrolle, & que cette huile cohobée pluſieurs fois, devient limpide & odorante : enfin en la cohobant pluſieurs fois ſur du ſel de tartre, elle ſe convertit en une eau inflammable. La même huile attaque les

métaux imparfaits, ſur-tout le cuivre & les chaux de plomb; de toutes ces chaux le minium eſt celle avec laquelle les huiles s'uniſſent, & plus promptement & plus abondamment: cette maſſe eſt tenace & fait la baſe de la plûpart des emplâtres. L'huile de briques attaque auſſi les métaux lorſqu'on les fait digérer avec elle. Nous avons dit ailleurs que l'huile de lin avoit la proprieté de fixer le mercure: la même huile de lin préparée pour les Peintres, traitée avec les chaux martiales en fait la réduction, & fournit du fer en poudre. Les huiles exprimées, digérées ou bouillies avec certaines plantes, ou avec quelques inſectes, en détachent, à ce que l'on prétend, quelques vertus: telles ſont les huiles d'hipericum, de peuplier, de ſcorpions, & de caſtoreum. L'huile de ben en particulier, ou l'huile d'amandes douces bien pure, imbibée dans des toiles de coton ſur leſquelles on étend des fleurs de citron, d'orange, de jaſmin, d'œillet, ſe chargent, par ce procédé, de l'odeur particuliére des fleurs qu'on y a miſes: il faut les laiſſer ſéjourner juſqu'à ce que les fleurs commencent à noircir un peu. L'eſſence de jaſmin qu'on trouve

chez les Parfumeurs n'eſt point faite autrement : mais toutes ces eſſences perdent très-facilement leurs odeurs.

Les huiles eſſentielles ou éthérées, ſont altérées très-facilement par le contact de l'air qui leur enleve la plus grande partie de leurs corpuſcules odorants : car, que l'on mette, par éxemple, une demie-once d'huile eſſentielle dans un bocal, dont cette demie-once n'empliſſe que la moitié : que l'on bouche négligemment le bocal, & qu'on le laiſſe pendant ſix mois expoſé à l'air, l'huile eſſentielle deviendra épaiſſe & réſineuſe, & prendra une odeur étrangere à la premiere : on l'appelle *odeur thérébentinée* : c'eſt pourquoi il faut, comme nous l'avons dit ci-deſſus, bien boucher les flacons qui contiennent ces huiles & les remplir avec de l'eau, ſi, par hazard, l'huile eſſentielle n'en occupe pas toute la capacité.

Quand, par malheur, les huiles eſſentielles ſont devenuës thérébentinées, elles reprennent leur ancienne odeur & leur limpidité, en les diſtillant de nouveau ſur les plantes qui les ont fournies. Les huiles eſſentielles ne perdent point leur fluidité au plus grand froid,

comme le font les huiles exprimées. Il faut cependant en excepter les huiles d'anis & quelques autres : elles ſont, pour la plûpart, plus légéres que l'eau. Il n'y a que les huiles éxotiques & l'huile d'anis qui ſe tiennent ſous l'eau : cependant quand les plus légéres vieilliſſent, elles deviennent auſſi plus lourdes : on prétend que l'huile de Cédra, que l'on retire en exprimant les zeſtes de ce fruit, eſt l'huile la plus légére qu'il y ait, & même qu'elle ſurnâge l'eſprit de vin ordinaire.

On peut rectifier les huiles eſſentielles en les diſtillant avec de l'eau : cette rectification leur enléve l'odeur du feu, quand, par hazard, elles l'avoient à la premiere diſtillation, & les dégage auſſi de la portion la plus épaiſſe de la plante qui pourroit être montée conjointement avec elles. Ainſi c'eſt un moyen pour découvrir les huiles étrangéres qu'on pourroit avoir falſifiées avec des huiles plus lourdes ou des ſubſtances réſineuſes : il y a long temps que Glauber avoit fait connoître que ſi l'on ajoute du ſel marin ou du ſel admirable dans l'eau qui ſert à la rectification de ces huiles, les huiles les moins agréables : celles, par

exemple, qu'on retireroit du citron un peu gâté viennent en plus petite quantité, mais beaucoup plus pures.

Lorſqu'on veut diſtiller à la cornuë les huiles eſſentielles, il faut faire cette expérience avec beaucoup de précaution, & alors elles perdent inſenſiblement leur partie la plus ſubtile & deviennent épaiſſes : ſi l'on continuë le feu, elles donnent de l'huile empyreumatique ; & enfin il reſte un peu de matiere charbonneuſe. Si l'on étoit aſſez imprudent pour pouſſer dès l'abord le feu avec violence, il y auroit à craindre une exploſion très-dangereuſe.

Lorſqu'on les fait brûler, ces huiles toutes ſubtiles qu'elles ſont, lâchent une ſuie noire qu'il eſt facile de recueillir, & qui peut étonner tous ceux qui ne ſont point au fait de l'expérience : les différentes huiles eſſentielles ſe combinent enſemble très-facilement ; & c'eſt un des moyens que les Marchands employent pour falſifier leurs huiles : ils mêlent aux huiles eſſentielles un peu chéres de l'huile de thérébentine ou de pin. Quoique ce mélange ſoit aſſez difficile à dégager, il eſt cependant aiſé de diſtinguer les deux huiles. M. Roth conſeille, dans ſa Chymie, de tremper un linge

dans cette huile & de la faire chauffer légérement. La bonne odeur s'évanouit, & on ſent enſuite l'odeur thérébentinée.

Comme les huiles eſſentielles s'uniſſent auſſi très-bien avec les huiles exprimées, on ſe ſert encore de ce moyen pour falſifier ces huiles; mais on découvrira la fraude en les diſſolvant dans l'eſprit de vin; l'huile exprimée ne s'y diſſout point, ou bien en les verſant dans de l'eau, l'huile eſſentielle ſe rapproche très-promptement & forme de petites gouttes. Enfin on peut s'en appercevoir à la peſanteur ſpécifique des huiles qu'on ſoupçonne être falſifiées.

L'eſprit de vin diſſout toutes les huiles eſſentielles plus ou moins promptement ſuivant leur nature, & ces huiles eſſentielles ainſi unies à l'eſprit de vin forment des eſprits céphaliques, ſtomachiques, &c. ces ſortes d'eſprits rendent l'eau laiteuſe quand on y verſe quelques gouttes. Les huiles eſſentielles qui ont été allongées avec l'eſprit de vin, font auſſi un même effet : ainſi c'eſt un moyen de plus pour reconnoître cette fraude, dont on s'appercevra encore ſi l'on veut, en les faiſant diſtiller; l'eſprit de vin paſſera le premier.

Les huiles eſſentielles ont de la peine

à diſſoudre le ſoufre ; elles n'en diſſolvent qu'une légére portion : ce qui forme le rubis de ſoufre dont nous avons déja parlé. Les alkalis-fixes ont de la peine à s'unir avec les huiles eſſentielles, & cette union ſe fait plus facilement par l'interméde de quelque huile exprimée. Il faut un travail un peu long pour faire une matiere ſavoneuſe avec des huiles eſſentielles & des alkalis-fixes. Cette maſſe ſavoneuſe eſt à peine diſſoluble par les acides, & ſe change en ſel volatil, comme nous l'avons dit en traitant des menſtruës dans notre premier Volume. Quelques Chymiſtes devroient bien éxaminer ſi les huiles eſſentielles un peu épaiſſes, ne ſeroient pas plus faciles à s'unir aux alkalis-fixes ; car on prétend que l'huile de roſe, s'y unit très-facilement, & que quelques gouttes de ce mélange ſuffiſent pour donner une très-bonne odeur à une très-grande quantité d'eau. On n'a pas encore bien éxaminé comme les huiles eſſentielles ſe comportoient avec les ſels volatils. Quelques-unes d'entr'elles deviennent plus odorantes par ce moyen : leur union avec les ſels volatils & l'eſprit de vin forme ce qu'on appelle *les Sels volatils aromatiques.*

En rectifiant les huiles eſſentielles ſur

du sel de Glauber desséché, elles acquiérent une odeur si pénétrante, que si l'on en croit Glauber, elles répandent cette odeur dans toute la maison où se fait l'opération. Leur union avec le sucre qui est très-facile, forme ce qu'on appelle en latin *Oleo-saccarum*; & les huiles essentielles deviennent par ce moyen miscibles à l'eau. Le jaune d'œuf est aussi un très-bon interméde pour parvenir au même but; & dix gouttes d'huile d'anis, par éxemple, sont capables de donner l'odeur d'anis à plus de 15 livres d'eau lorsqu'on l'y mélange par ce moyen.

Les huiles essentielles s'unissent bien plus volontiers aux acides minéraux qu'aux alkalis-fixes, & forment en général avec eux des masses résineuses, comme nous l'avons expliqué en détaillant les différens phénomènes que présentent ces huiles avec les différens acides. Le mélange des huiles essentielles avec l'acide vitriolique, fait épaissir ces huiles en répandant une vapeur sulfureuse. Si, par éxemple, on met de l'huile de thérébentine avec de l'acide vitriolique, on remarque au bout de quelques jours que la matiere mise en digestion s'épaissit & forme un corps concret, qui différe beaucoup de la na-

ture des deux matieres que l'on a employées pour le former, puiſque c'eſt une réſine brunâtre, ſéche, fragile, amére, beaucoup moins inflammable, & qui paroît ne différer de l'aſphalte que par l'odeur. Cette expérience eſt très-bien détaillée dans la Zimotéchnie de M. Stalh : on y voit que ce mélange mis à diſtiller, fournit une légére portion de véritable ſoufre minéral : elle rend de l'acide & beaucoup moins d'huile qu'on n'en a employé, & il reſte dans le fond de la cornuë une terre ſableuſe. Nous avons au reſte détaillé cette opération dans notre deuxiéme Volume au Chapitre de la Digeſtion.

Toutes les huiles en général font avec l'eſprit de nitre concentré une effervescence conſidérable, dont les phénomènes varient cependant, ſuivant la nature des huiles qu'on emploie, & il réſulte toujours de ce mélange une réſine liquide. Lorſqu'on mêle une partie d'huile de thérébentine avec ſix parties d'eſprit de nitre dans un vaiſſeau un peu vaſte, la matiere bouillonne & écume violemment à l'aide d'une très-légére chaleur ; l'huile prend la couleur d'un verre d'émeraude ; & en refroidiſſant elle prend une couleur d'hyacinthe, & la conſiſtance de la thérében-

tine de Chio, dont cependant elle n'a pas l'odeur. L'esprit de nitre sur lequel elle surnage est un peu épais, a perdu de sa saveur acide & en a pris une résineuse. Si l'on fait digérer, en changeant les doses, deux onces d'esprit de nitre avec une demie-once d'huile de térébentine, il résulte du mélange, un baume qui ressemble tellement au baume de soufre, que l'on croiroit que c'est du soufre qui a été digéré dans l'huile. Cette expérience est d'autant plus curieuse qu'elle peut servir à essayer la conversion de l'acide nitreux en acide vitriolique. Il faut consulter sur cette matiere, la Dissertation de M. Neumann sur le nitre & la Chymie Dogmatique de Stalh. Enfin lorsque l'on prend de l'esprit de nitre extrêmement concentré, & qu'on le verse sur quelque huile essentielle, comme de girofle, celle de carvi, &c.; non-seulement le mélange bouillonne & répand des fumées, mais il arrive aussi que souvent il s'enflamme, se dissipe entiérement, & ne laisse qu'un léger résidu cendré.

Les huiles végétales digérées avec de l'esprit de sel concentré, prennent avec lui la consistance d'un corps épais & transparent; & lorsqu'on distille ce mélange,

les huiles paſſent ſous une forme beaucoup plus tenuë, & laiſſent une matiere épaiſſe dans le fond de la cornuë : tel eſt le procédé de Glauber pour rectifier les huiles rances ; mais on ne peut point douter que dans ce procédé, l'acide n'altére un peu les huiles : il eſt inutile de répéter ici ce que nous avons dit ſur la maniere dont les huiles ſe comportent avec les réſines. Nous dirons auſſi dans le Chapitre du phoſphore, quels ſont les phénomènes qu'elles préſentent avec cette matiere.

Il ſemble que l'on n'a pas aſſez éxaminé comment les huiles eſſentielles ſe comportoient vis-à-vis des métaux ou des autres matieres terreſtres. On ſçait que Langelot a fait une diſſolution parfaite de coraux dans de l'huile d'anis. Becker donne à entendre que les fleurs d'antimoine ſont diſſolubles dans l'huile de thérébentine. Enfin Vigagni a tiré du mercure une teinture violette à l'aide d'une menſtruë limpide & graſſe, & point corroſive ; & Schröder aſſure qu'il a obtenu la même teinture en employant l'huile de geniévre.

Les huiles empyreumatiques demeurent plus long-temps à l'air libre, ſans être altérées ; lorſqu'on les agite dans de

l'eau, elles la rendent laiteuſe ; & ſi l'on a le ſoin de rectifier pluſieurs fois ces huiles en changeant d'eau, il reſte une eſpece de ſuie noire, & l'huile eſt en même-temps plus limpide & moins fétide. On peut encore les rectifier en les mélangeant d'abord avec leur poids égal d'eſprit de vin & les diſtillant enſuite : elles ſont très-aiſées à diſſoudre, tant dans cet eſprit de vin que dans toute autre huile qu'on leur aſſocie. Si on les fait digérer avec une leſſive alkaline cauſtique, elles ſe convertiſſent facilement en ſavon, & c'étoit cette matiere ſavoneuſe, faite avec l'huile empyreumatique de différens bois, que Glauber vouloit qu'on employât pour féconder les terres, & pour faciliter la génération du nitre. Sa découverte n'a pas été miſe en pratique, parce qu'on a trouvé des moyens encore moins diſpendieux.

Les huiles empyreumatiques s'échauffent conſidérablement avec l'eſprit de ſel ; & lorſqu'on les diſtille enſuite, c'eſt un moyen de les avoir promptement aſſez limpides. Par éxemple, ſi l'on verſe petit à petit de l'eſprit de ſel ſur de l'huile empyreumatique de tartre juſqu'à ce que le mélange ne bouillonne plus, & ſi enſuite on le diſtille à la cor-

nuë, on retire d'abord un phlegme de mauvaiſe odeur ; enſuite une huile ſubtile, limpide & d'une odeur gracieuſe, qui eſt ſuivie d'une autre huile jaune un peu plus épaiſſe : il reſte dans la cornuë une matiere noire, qui, étant miſe à ſublimer fournit une eſpece de ſel ammoniac. Enfin les huiles empyreumatiques diſtillées avec de l'alun calciné, deviennent plus ſubtiles, & y abandonnent une grande quantité de matiere ſavoneuſe. Le réſidu forme une matiere dont les phénomènes méritent aſſez d'être éxaminés pour en faire un Chapitre à part : nous en traiterons ſous le nom *de Pyrophore*.

§. III.

Explication théorique de la nature des huiles végétales, & de leurs utilités.

Notre premier ſoin dans cet article, ſera de démontrer l'éxiſtence des principes que nous avons établis dans notre définition. Nous nous étendrons enſuite ſur les cauſes de leur différente ſubtilité, de leur inflammabilité plus ou moins prompte, & ſur-tout de leur inflammabilité avec l'eſprit de nitre concentré.

On démontre que les huiles, ſurtout les huiles eſſentielles, contiennent

beaucoup de phlogiſtique & d'eau, très-peu de terre & de ſel acidulé. Le phlogiſtique eſt ſenſible dans leur inflammation : elles répandent toutes, en ſe conſumant, une ſuie que l'on peut recueillir, & qui conſerve tous les caractéres du phlogiſtique. On peut faire paſſer le phlogiſtique des huiles dans différentes autres matieres en les combinant avec elles. Par éxemple, lorſqu'on rectifie les huiles à différentes repriſes avec les terres argilleuſes, on retire toujours moins d'huile, & une partie du phlogiſtique ſe combine avec la terre. On ſçait ce que devient le phlogiſtique des huiles dans la production du fer artificiel de Stalh, & dans le mélange des huiles avec l'acide vitriolique. L'humidité des huiles & leur état fluide, leur élaſticité, leur inflammabilité même, & ſur-tout leur analyſe faite par le moyen de l'huile de vitriol, démontrent leur principe aqueux. La raiſon & les ſens ſervent à démontrer qu'il y a peu de ſel acide, & de terre dans ces mêmes huiles. D'abord dans la végétation, il y a un commerce perpétuel des ſubſtances graſſes avec un eſprit acide, qui ſe développe dès l'inſtant de la germination, & dont la quantité augmente par l'influence journaliére

du phlogiſtique qu'apporte l'athmoſphére. Ajoutez à cela que les huiles eſſentielles ont toutes une ſaveur qui leur eſt particuliére, & qui réſulte des différentes manieres, dont leur acide & le phlogiſtique ſont combinés enſemble. Dans la diſtillation des huiles eſſentielles, il paſſe preſque toujours une ſubſtance réſineuſe. Or, cette ſubſtance réſineuſe ne peut pas exiſter ſans acide : il arrive même que ſi l'appareil des vaiſſeaux dans leſquels ſe fait la diſtillation eſt bas, la plûpart des plantes aromatiques fourniſſent une huile épaiſſe, & quelquefois une huile mucide. Lorſqu'on analyſe les huiles ſans interméde, on trouve toujours un réſidu terreſtre qui contient un peu de ſel : la ſuie elle-même que fourniſſent les huiles en ſe conſumant, donne des marques de la préſence d'un ſel acide. Si les huiles & les alkalis-fixes s'uniſſent enſemble, ce n'eſt qu'à raiſon de l'acide que les huiles contiennent ; & quoique les huiles eſſentielles ſoient plus difficiles à unir de cette maniere, cependant on parvient à les unir aſſez promptement par un tour de main particulier. * Peut être ce tour de main particulier conſiſte-t-il à mêler le ſel fixe & l'huile dans un degré de chaleur à peu

près égal, & avant que l'humidité de l'air ait pû frapper le sel fixe ; toujours est-il vrai que ce tour de main me réussit habituellement.

On remarque dans certaines huiles essentielles, qu'il se forme au bout d'un certain temps des cristaux de sel acide : telle est, par éxemple, l'huile d'anis ; tels sont encore les cristaux que Kunkel, dit avoir vû dans l'huile de romarin très-vieille. Enfin les huiles essentielles qui sont, ou naturellement épaisses, ou très-faciles à épaissir, semblent être une preuve convaincante qu'il éxiste un sel acide dans les huiles essentielles en général.

Il nous semble assez inutile de nous arrêter à faire voir que les huiles empyreumatiques, contiennent une quantité considérable de substances suligineuses, de matieres salines & terrestres, après ce que nous avons dit touchant leur rectification. Il est plus essentiel de démontrer que les huiles exprimées, contiennent une grande quantité de mucilage qui y est éxactement délayée. Toutes les matières qui fourniſſent de l'huile exprimée, sont mucilagineuses ; & la maniere dont on s'y prend pour retirer ces huiles, oblige de toute néceſſité le mucilage à sortir avec elles : aussi remarque-

marque-t-on que les ſemences de carvi, d'anis & autres, qui donnent à la diſtillation des huiles eſſentielles d'une certaine ténuité, fourniſſent une huile beaucoup plus épaiſſe quand on les a broyées avant que de les diſtiller, parce qu'une partie du mucilage ſe détache avec ces huiles.

C'eſt donc ce mucilage qui épaiſſit les huiles exprimées; ce doit être lui auſſi qui leur donne la ſaveur douce & preſque inſipide; ſaveur qui, comme l'on ſçait, appartient aux mucilages & aux gommes: ce ſera auſſi ce mucilage, qui, dans l'analyſe des huiles exprimées, fournira la quantité ſinguliére d'eau, & ſera la cauſe de l'abondance du réſidu terreſtre qui s'y rencontre. La préſence du mucilage dans les huiles exprimées en les rendant plus douces & plus épaiſſes, les rend auſſi indiſſolubles à l'eſprit de vin.

Les huiles eſſentielles réſultent de l'union intime du phlogiſtique avec le principe aqueux, d'une très-petite quantité de terre, & d'un ſel extrêmement pénétrant; & cette union ſera d'autant plus parfaite, que ces huiles auront été rectifiées avec plus de ſoin; car il eſt bon de ſçavoir que la portion réſineuſe

des huiles eſſentielles, aromatiques, rend quelquefois ces huiles très-acres & cauſtiques : on appelle ces huiles *Ethérées*, à cauſe de leur ſubtilité, & point du tout, comme le prétendent quelques Philoſophes, parce qu'elles contiennent une matiere éthérée.

On doit attribuer la lente conſommation des huiles exprimées qu'on enflamme, à la quantité d'eau & de mucilage qu'elles contiennent, & point du tout à leur principe terreux ; car l'eſprit de vin ſe conſume auſſi très-lentement, parce qu'il contient beaucoup d'eau, & que la quantité d'huile & de terre qui peut s'y rencontrer, ne fait pas la centiéme partie de ſon poids. La poix, au contraire, qui contient beaucoup plus de principe terreux, ſe conſume très-promptement. On remarquera cependant que la tranquillité de l'athmoſphére & la bonne façon de la méche, contribuent beaucoup à retarder la conſommation des huiles ; car, par éxemple, en mettant une petite méche à une lampe à eſprit de vin, on fait durer la flamme très-long-temps, de même les huiles exprimées peuvent être arrangées de maniere qu'une once, qui, à l'air libre ſe ſeroit conſumée en deux ou trois minu-

tes, dure autant d'heures dans une lampe. * C'eſt à quoi tendent toutes les inventions qu'on préſente au public pour l'éclairer plus commodément & à meilleur marché. Je n'ai pas vû de lampe plus ingénieuſe, & plus ſimple que celle d'un Abbé, Auteur auſſi des lanternes à réverbére.

L'inflammation des huiles avec l'eſprit de nitre, devient très facile à expliquer, & on ſe reſſouvient que les huiles eſſentielles contiennent beaucoup de phlogiſtique, que l'eſprit de nitre en contient auſſi beaucoup, & qu'il fume continuellement; & enfin que ces deux ſubſtances mêlées enſemble ne produiſent que de la fumée ſi l'on intercepte l'air extérieur. Il n'eſt donc pas étonnant que par le concours de cet air extérieur, le phlogiſtique abondant qui eſt déja en très-grand mouvement, parvienne à former une flamme brillante. * La ſeule inſpection du Mémoire de M. Rouelle ſur l'inflammation des huiles par l'eſprit de nitre, ſuffit pour montrer en quoi pêche la théorie de M. Juncker. Nous l'avons déja cité, & il eſt trop fameux dans l'Hiſtoire de la Chymie, pour être ignoré des Amateurs.

La Chymie, la Pharmacie, la plû-

part des Ouvriers font uſage des huiles & en tirent de grands avantages. Tous les jours les Médecins emploient les huiles exprimées, l'huile d'olive, par éxemple, dans les coliques, les ardeurs d'urine & les épreintes: elle ſert à retirer les parties colorantes d'une infinité de plantes : ce qui forme la claſſe preſque innombrable des huiles cuites de la Pharmacie, * dont la plûpart n'ont d'autre différence de leur état naturel, que celle d'avoir acquis une odeur empyreumatique, & une acrimonie qu'elles n'avoient pas; l'odeur, ou la partie muqueuſe des plantes étant diſſipée ou brûlée par la décoction.

On fait encore entrer les huiles dans nombre de linimens, d'onguents & d'emplâtres, comme on le peut voir dans les diſpenſaires. L'huile d'amandes douces eſt plus gracieuſe à prendre intérieurement, auſſi l'ordonne-t-on par préférence aux autres. L'huile d'amandes améres eſt employée pour les ſurdités, & elle fait la baſe de différentes huiles, connuës ſous le nom d'*Huiles acouſtiques.* On fait entrer l'huile exprimée de muſcade dans la plûpart des baumes épais, tel que le baume nerval.

Les huiles eſſentielles ont la vertu de

corroborer & d'affermir les nerfs en les appliquant extérieurement ; mais il faut ne les employer à l'intérieur qu'avec beaucoup de précautions : elles ſervent à faire les différens baumes, tant épais que liquides ; elles entrent auſſi dans les linimens. On en fait des *oleo-ſaccarum*, plus ou moins compoſés : on attribuë particuliérement à l'huile de canelle la vertu antiſeptique ; & on l'emploïe avec ſuccès dans les cas des gangrenes & des ſphacelles. L'huile de thérébentine eſt recommandée dans les bleſſures des nerfs ; enfin l'huile de galbanum de Paracelſe, entre dans les baumes vulnéraires.

Il eſt rare qu'on faſſe uſage des huiles empyreumatiques ; cependant il y en a quelques unes qui s'emploient en topiques ; telle eſt l'huile de brique, autrement appellée *l'Huile des Philoſophes*, qui eſt un aſſez bon déterſif pour les ulcéres ſuperficiels, la teigne, &c. L'huile empyreumatique du tartre, s'emploie pour la même intention. On la mêle avec le baume du Pérou pour former le baume vulnéraire de Wedelius. L'huile de cire s'emploie pour les brûlures, les engelures, les gerciſſures des mammelles, &c.

Perſonne n'ignore quels ſont les diffé-

rens uſages des huiles exprimées de toutes eſpeces, ſoit pour éclairer, ſoit pour apprêter différens alimens. Les différentes huiles ſervent de menſtruë aux Chymiſtes : elles conſtituent auſſi les différens ſavons en les mêlant avec de l'alkali cauſtique. Enfin nous avons dit à quoi ſervoit l'huile de lin dans le procédé de Becker ou de Stalh pour la production du fer. Les différentes huiles tant exprimées qu'eſſentielles, ſervent auſſi, ſoit dans la peinture, ſoit à compoſer des vernis. L'huile de rave eſt particuliérement employée en Pruſſe pour clarifier le ſuccin.

§. IV.

Remarques.

1°. Nous aurions pû nous étendre davantage ſur les différences des huiles eſſentielles, & ſur les différens ſoins qu'elles éxigent dans la diſtillation ; mais comme notre deſſein n'a été que de parcourir d'une maniere générale les différentes matieres que nous traitons, nous avons crû devoir renvoyer nos Lecteurs aux Auteurs qui ſe ſont expliqués plus au-long ſur cette matiere, tel, par éxemple, qu'Hoffmann dans ſes Obſervations de Chymie.

2°. En faisant bien attention à l'utilité réelle des différentes huiles, on peut aisément s'appercevoir que les huiles essentielles sont moins utiles que les huiles exprimées : cependant comme les premieres sont très-rares, on ne peut apporter trop de soin pour les acquérir dans leur dernier degré de pureté ; & il est de la prudence de s'assurer par les différens moyens que nous avons indiqués dans le cours de ce Chapitre si elles ne sont point falsifiées : un Chymiste feroit encore mieux cependant de préparer lui-même ces sortes d'huiles. C'est avec de l'huile de thérébentine ou de pin, qu'on falsifie les huiles odorantes & céphaliques ; & les huiles aromatiques se falsifient avec leurs essences, ou avec l'extrait résineux de la plante qui la fournit.

3°. Il y a quelques fleurs qui, quoique très-odorantes, ne donnent point du tout d'huile essentielle à la distillation, telles sont le jasmin & le muguet ; tandis que d'autres en fourniſſent abondamment. Tous les aromats qui fourniſſent une huile plus lourde que l'eau, ne communiquent rien à l'esprit de vin quand on le distille sur ces aromats, ou sur leurs huiles essentielles. * Et la

raiſon en eſt que le degré de chaleur ſuffiſant pour faire diſtiller l'eſprit de vin, ne fait pas monter ces huiles : auſſi faut-il dans le cas où on diſtilleroit ces aromats avec l'eſprit de vin, y ajouter de l'eau & pouſſer le feu ſur la fin : l'huile monte avec un peu de phlegme qui lui ſert de véhicule, & ſe mêle au premier eſprit, qui, à la vérité, n'eſt plus déphlegmé éxactement.

4°. Vigagni dit que les fleurs de Jaſmin diſtillées *per deſcenſum* à la chaleur du ſoleil ou du bain-marie, fourniſſent un peu d'huile très-odorante. On pourroit faire l'eſſai de ce procédé ſur les écorces nouvelles de citron ou d'orange.

5°. Il y a quelques Chymiſtes qui ſe ſont imaginés de mettre les herbes odorantes toutes vertes dans de grands vaiſſeaux, & de les diſtiller ſans autre interméde au bain-marie, pour en retirer cette partie la plus odorante qui s'éxhale dans l'exſiccation. D'autres ont expoſé leurs cucurbites chargées pareillement de plantes à la chaleur du ſoleil, tandis que le récipient eſt placé dans de l'eau & à l'ombre : mais c'eſt employer beaucoup de peine pour ne pas obtenir grand choſe ; car à peine par ce procédé obtient-on quelques gouttes d'huile eſſentielle.

6°. Les huiles eſſentielles & encore plus les huiles empyreumatiques, excitent une chaleur très-vive ſur le corps : ainſi à moins que d'employer beaucoup de précaution dans l'uſage interne de ces huiles, il en doit toujours réſulter de très-grands accidens.

7°. Lorſque l'on prépare des vernis avec les huiles eſſentielles, il faut avoir beaucoup d'attention à la chaleur que l'on emploie ; parce que comme elles ſont très-inflammables, il y a toujours du danger pour l'Artiſte.

CHAPITRE VII.

Du Camphre.

LE CAMPHRE eſt une matiere ſinguliére, concrete, inflammable, ſéche, ſolide, fragile, blanche & tranſparente, plus volatile que les huiles, compoſée de beaucoup de phlogiſtique, du principe terreux & du principe aqueux, tous deux dans un état très-ſubtil.

On le retire artificiellement d'un arbre qui croît principalement dans le Japon : * on le nomme le *Camphrier*, & ſes feuilles reſſemblent aſſez à celles du

Laurier-roſe ; on en cultive en France dans les ſerres des Curieux.

M. Neumann eſt le premier qui ait établi les caractéres différenciels du camphre comparé aux huiles ou aux réſines : nous recommandons à nos Lecteurs de conſulter ce que ce Chymiſte en a dit dans ſa Leçon ſur le camphre. Le camphre dont il s'agit ici, & que nous pouvons appeller le *camphre des boutiques*, ne doit pas être confondu avec une infinité d'autres eſpeces de camphre que la plûpart des plantes fourniſſent dans les Indes. Par éxemple, on a le camphre de la Zedoaire en diſtillant cette racine récente au bain-marie : M. Hermann dit, dans ſa matiere médicale, qu'il paſſe de l'huile eſſentielle, & enſuite du camphre qui ſe ſépare facilement de l'huile. On retire par le même moyen du camphre de la racine du cannellier : la menthe, le ſchænanthe, l'aurône, le cardamome, & le genèvrier, qui ſont des plantes de ce pays, ſont miſes au nombre des plantes camphrées ; ainſi que le romarin, l'hiſſope, la ſauge, & la marjolaine. M. Neumann aſſure qu'il a retiré du camphre en diſtillant du thim ; & M. Hermann dit la même choſe d'une eſpece de menthe.

Pour retirer le camphre brut, les Japonois prennent, par préférence, les racines du camphrier : ils en prennent cependant auſſi le tronc, les branches, & même les feuilles. Ils les concaſſent groſſiérement, les mettent dans une grande marmite de fer qu'ils recouvrent d'un chapiteau, & dans laquelle ils ont mis de l'eau : le chapiteau eſt lui-même rempli de brins de jonc. On lute les jointures & on diſtille, une grande partie du camphre s'attache à ces joncs ſous la forme de petits cryſtaux, & le reſte ſe trouve dans la liqueur qui a diſtillé. On tranſporte ce camphre tout brut à Amſterdam, & les Hollandois, en y joignant, à ce qu'on penſe, quelques intermédes, le font ſublimer au feu de ſable dans des matras applatis où il prend la forme brillante qu'on lui voit. Il y a juſques à cinquante fourneaux dans chacun des Ateliers où on rafine le camphre. * Il n'eſt pas beſoin d'interméde, & il ſeroit à ſouhaiter qu'on connût auſſi facilement, tous les tours de main des Hollandois ſur les autres préparations ou drogues qui ſont paſſées par leurs mains.

§. PREMIER.

Expériences ſur le Camphre.

La chaleur de l'athmoſphère ſuffit pour faire diſſiper entiérement le camphre ; ſi bien qu'en vingt-quatre heures un ſcrupule perd beaucoup de ſon poids, diminuë inſenſiblement, & ſe trouve entiérement perdu ſans avoir rien laiſſé après lui : pour l'empêcher de s'évaporer ainſi, il ſuffit de bien l'enfermer ou de couvrir d'une veſſie le bocal qui le contient. * Autrefois on enſeveliſſoit le camphre dans de la graine de lin ; mais cet uſage s'eſt perdu ſans qu'on puiſſe rendre raiſon de ſa ſupreſſion, ni de ce qui l'avoit fait naître.

Le camphre nâge ſur l'eau : lorſque cette eau eſt chaude il ſe liquéfie comme de l'huile ; & ſi cette liquéfaction dure long-temps il ſe diſſipe entiérement. Si l'on veut analyſer du camphre dans une cornuë, il ne ſe décompoſe point, ſe ſublime entiérement ſans avoir pris la moindre ſaveur empyreumatique, ni avoir perdu un grain de ſon poids : ſi on l'enflamme il brûle violemment, même dans l'eau & dans la neige : il répand beaucoup de fumée & ne laiſſe point de cendres. Il ne s'allume cepen-

dant pas si promptement avec l'amadou, que le fait le soufre : les huiles tant exprimées qu'essentielles le dissolvent très-bien, & dans cet état il n'est point si facile à s'échapper ; une partie de camphre digérée avec quatre parties d'huile de thérébentine ; & ensuite distillée, fournit d'abord beaucoup d'huile, & ensuite une grande quantité de camphre qui se sublime. En répétant ce procédé, on trouve toujours une portion du camphre qui n'est point dissoute, & il reste toujours au fond de la cornuë, une matiere charbonneuse.

Le camphre est tellement dissoluble dans l'esprit de vin, qu'une once de cet esprit peut dissoudre six gros de camphre. La dissolution exposée à l'air libre, on remarque que l'esprit de vin est le premier à se dissiper : de même si on les distille, l'esprit de vin passe le premier, & ensuite le camphre se sublime. C'est donc une erreur de la part de ceux qui recommandent de préparer de l'esprit de vin camphré, en distillant de l'esprit de vin alkalisé sur du camphre ; puisque par cette voie l'esprit de vin ne se charge presque point de camphre. Si on fait brûler de l'esprit de vin camphré, c'est d'abord l'esprit de vin qui s'enflamme,

le camphre ne s'enflamme qu'enſuite, & on s'en apperçoit facilement, parce que la flamme eſt autrement colorée, & qu'elle répand beaucoup de ſuie : ce même eſprit de vin étendu dans l'eau, devient laiteux & le camphre s'en ſépare. En battant dans un mortier un demi gros de camphre & quatre ſcrupules d'amandes douces, on parvient à incorporer le camphre avec l'eau, quoique naturellement le camphre & l'eau ſoient incompatibles. Le jaune d'œuf produit auſſi le même effet ; & l'on peut remarquer qu'un jaune d'œuf ſuffit pour diſſoudre deux ſcrupules de camphre. Le ſucre n'eſt pas à beaucoup près un intermède ſi bon pour le rendre diſſoluble dans l'eau; car unis par ce moyen, ils ſe ſéparent très-facilement. L'acide nitreux diſſout très-bien le camphre, & cette diſſolution fournit différens phénomènes que nous allons détailler.

Il faut employer deux onces d'acide nitreux pour diſſoudre une once de camphre : la diſſolution doit ſe faire petit-à-petit & ſans chaleur. Le camphre ſe convertit en une matiere huileuſe, qui contient beaucoup d'acide concentré, & qui nage ſur le reſte de l'acide qui ſe trouve très-affoibli. Cette huile prend

trois gros & demi de sel acide pur, pour une once de camphre, & elle est jaune & conserve constamment cette couleur. En faisant digérer du mercure ou de l'argent dans cette huile, l'acide nitreux dissout ces substances, & le camphre reprend sa premiere forme : ce qui arrive aussi, soit qu'on verse de l'eau sur l'huile de camphre, soit qu'on la fasse digérer & distiller souvent.

L'acide vitriolique concentré, dissout aussi le camphre, mais avec beaucoup plus de peine que l'acide nitreux. Il faut au moins trois parties d'acide vitriolique sur une de camphre. La matiere se colore beaucoup plus promptement, & elle se brunit singuliérement : il est vrai qu'elle conserve davantage l'odeur de camphre, & cette odeur ne s'évanouit qu'en ajoutant une surabondance d'acide vitriolique ; mais en ajoutant de l'eau sur cette huile ainsi rougie, l'odeur de camphre se rétablit ; le camphre lui-même, reprend sa premiere forme, & l'huile de vitriol sa premiere limpidité. L'eau régale ne dissout le camphre qu'à raison de l'acide nitreux qu'elle contient. Les acides végétaux, les lessives alkalines ne le décomposent, ni ne le dissolvent. Si l'on mêle une partie de cam-

phre avec trois ou quatre parties de bol pour en faire la distillation à la cornuë, une grande partie du camphre se sublime ; mais il en passe une légére portion avec la liqueur. En réitérant ce procédé un grand nombre de fois, & conservant toujours la liqueur qui passe, on la peut rectifier, & on apperçoit une petite quantité d'huile qui y surnage. La même chose arrive en traitant le camphre avec le savon ; c'est-à-dire, qu'il s'en dissipe une légére portion avec l'huile empyreumatique : voilà tout ce que l'on sçait sur le camphre ; & par conséquent on a très-peu de chose à dire sur son origine & ses parties constituantes.

Puisqu'on retire le camphre de la même maniere que l'on retire les huiles essentielles, qu'il conserve l'odeur forte & pénétrante de la plante qui le fournit, qu'il prend la forme d'huile avec l'acide nitreux, on en peut conclure que le camphre est une huile à qui le principe terreux très-subtil, donne la forme séche ; & quoiqu'il ne soit pas possible d'en retirer précisément l'huile essentielle, il est cependant facile de démontrer ses parties constituantes. Sa prompte inflammation, son odeur pénétrante, & une infinité d'autres propriétés qui ne

peuvent appartenir qu'au phlogiſtique, démontrent l'éxiſtence du phlogiſtique : on peut appercevoir ſon principe terreux par la ſéchereſſe qu'il a, & par la ſuie qu'il répand. Enfin la vivacité de ſa flamme démontre l'éxiſtence du principe aqueux : on peut être incertain s'il ne contient point quelque acide comme les autres huiles. Enfin s'il eſt facile de ſentir que ſa grande volatilité dépend de l'intime & éxacte union de ſes principes, il n'eſt pas auſſi aiſé de faire voir quelles ſont les proportions de ces principes pour établir des raiſons ſatisfaiſantes ſur l'odeur & la ſaveur du camphre : de même qu'il n'eſt pas facile de rendre raiſon pourquoi l'eſprit de nitre le diſſout ſi paiſiblement, tandis qu'il attaque avec tant de violence les autres huiles & les réſines ; quoique d'ailleurs ſa diſſolubilité dans l'eſprit de vin, & l'eſprit de nitre, démontre ſa nature huileuſe.

On fait uſage en Médecine, ſoit intérieurement, ſoit extérieurement du camphre : on le regarde comme un reméde bézoardique, antiſeptique, anodin & tempérant. Ces dernieres vertus ne ſont pas encore bien démontrées par l'expérience. Le camphre entre par conſéquent dans la plûpart des poudres,

élixirs & mixtures, auxquelles on veut donner ces propriétés. Wedelius faiſoit une huile bézoardique avec l'huile d'amandes douces camphrée, & la racine d'Alcana.

Ses vertus dans l'uſage extérieur, ſont beaucoup plus certaines : il diſcute, corrobore, & réprime très-bien les liqueurs ; les Chirurgiens emploient beaucoup l'eſprit de vin camphré, ſoit qu'ils s'en ſervent tout ſeul, ſoit qu'ils le mêlent avec différentes teintures ou huiles. Le camphre lui-même entre dans beaucoup d'onguents & d'emplâtres, comme on peut le voir dans les Diſpenſaires. On prétend que les vernis dans leſquels il entre du camphre, défendent des inſectes les préparations animales qu'on veut conſerver : le camphre entre dans les compoſitions de pluſieurs eſpeces d'artifices. Enfin M. Neumann dit qu'en en jettant ſur les marchandiſes de pelleterie, il les garentit des teignes.

§. II.

Remarques.

1°. C'eſt à M. Neumann que nous ſommes redevables, comme nous l'avons déja dit, des éclairciſſemens ſur

l'origine & la nature du camphre, & sur la maniere de le retirer.

2°. On prétend qu'il n'y a que peu de familles à Amsterdam, qui aient le secret de purifier le camphre. Les Anglois & les François, envoient leur camphre brut en Hollande pour le raffiner. Outre le camphrier du Japon & de la Chine, on dit qu'il y a une autre espece de camphrier dans l'Isle de Samatra ou de Bornéo; cependant on ne rapporte point de camphre de ce pays. On prétend que l'on trouve dans le tissu de cet arbre, du camphre tout préparé; mais ce pourroit bien être une prétention de Voyageurs.

3°. Quoiqu'à la vérité le camphre échauffe moins que les autres huiles essentielles, je ne crois pas que c'en soit assez pour croire qu'il soit rafraîchissant.

4°. On a beaucoup de peine à mettre le camphre en poudre; mais il s'y réduit facilement en l'arrosant de quelques gouttes d'esprit de vin.

5°. Nous avons assez démontré que le camphre étoit indestructible pour faire voir en même-temps l'inutilité de toutes les préparations du camphre, telles que ses fleurs & ses huiles.

6°. Le camphre est une des marchan-

diſes des Indes, dont la valeur eſt le plus augmentée dans le commerce depuis qu'on la connoît : ſon prix s'eſt conſidérablement accru depuis dix années.

CHAPITRE VIII.

Des Huiles & des Graiſſes animales.

SI l'on fait attention aux différentes matieres que nous avons traitées juſqu'à préſent dans cette partie, l'on s'appercevra facilement que le regne minéral & le regne végétal, nous ont fourni chacun différentes ſubſtances graſſes. Le regne animal contient auſſi dans chacun de ſes individus, de la graiſſe proprement dite, & en plus grande abondance que les deux autres régnes. Nous ne ferons mention ici, pour éviter la prolixité, que de deux ſortes de ſubſtances graſſes tirées des animaux ; ſçavoir la ſubſtance adipeuſe proprement dite, & l'huile diſtillée.

La graiſſe eſt une matiere d'une moyenne conſiſtance & inflammable, qui contient beaucoup d'huile, de l'eau, une terre calcaire, & quelquefois un peu de mucilage : elle eſt naturellement diſpo-

sée à fournir de l'alkali volatil. Les huiles animales distillées, sont beaucoup plus inflammables, plus volatiles, sentent une odeur empyreumatique très-forte, & sont composées de même d'un phlogistique plus subtil, d'eau, & d'une légére portion de terre calcaire.

La saveur propre aux graisses, leur odeur & les produits qu'elles fournissent à l'analyse, les distinguent des résines. Il ne faut pas confondre non plus la substance adipeuse avec la gelée & le gluten des animaux : ce gluten est répandu dans presque toutes les parties animales, & on l'en retire par la décoction. La substance adipeuse, au contraire, se trouve plus particuliérement dans le tissu cellulaire, & est par conséquent plus facile à retirer. Le gluten est transparent & tenace, & dissoluble dans l'eau, toutes proprietés que n'a pas la graisse : le gluten outre cela fournit beaucoup plus de sel volatil dans l'analyse.

Les graisses des différens animaux, sont plus ou moins savoneuses : toutes sont privées d'odeur, excepté celles du castor & du musc : elles sont plus ou moins épaisses, se condensent plus ou moins facilement ; la graisse de mouton se durcit promptement ; celle des poiſ-

ſons au contraire, ſe tient toujours liquide : elles ſont plus ou moins promptes à ſe putréfier. La nature des animaux quadrupédes, reptiles, volatils, aquatiques, apporte de grandes variétés dans les différentes graiſſes que fourniſſent ces animaux : la nature des parties de l'animal d'où on les retire, contribuë auſſi à ces variétés. La graiſſe que l'on retire de l'épiploon & des reins des bœufs, des moutons, des chévres & des cochons, eſt différente de la panne proprement dite : on préfére la graiſſe des ovaires des poules ; le lard eſt encore une ſorte de graiſſe, qui différe ſuivant la nature des alimens qu'a pris l'animal qui le fournit : la moële eſt la plus ſubtile de toutes les graiſſes. Enfin le beurre eſt la graiſſe du lait, & il contient ordinairement beaucoup d'eau & de parties muqueuſes.

Pour retirer les graiſſes des animaux, on prend les parties de ces animaux qui en contiennent le plus ; on les coupe par petits morceaux ; on les lave dans de l'eau pour en enlever le peu de ſang qui pourroit y être ; on les fait fondre enſuite à une chaleur très-douce, & on les paſſe ; on obtient par ce moyen la graiſſe la plus pure. Ceux qui fondent

le ſuif y ajoutent ordinairement un peu d'eau, & le font bouillir plus long-temps pour le débarraſſer d'une infinité de petites menbranes qui s'y grillent. Les Apothicaires ne s'y prennent pas autrement pour préparer leurs graiſſes, excepté que les graiſſes précieuſes, telles que la moëlle, la graiſſe de bléreau, &c. ſe fondent dans des vaiſſaux de verre à la chaleur du bain-marie : on les ſerre enſuite, & on verſe de l'eſprit de vin deſſus pour les conſerver long-temps. Il n'eſt perſonne qui ne ſçache comment on prépare le beurre, comme on le ſépare de ſon lait, & comme on le conſerve long-temps en le faiſant fondre & écumer de nouveau ; ce que l'on connoît dans les cuiſines ſous le nom de beurre-fondu.

Il y a différens moyens de retirer les huiles animales. Le premier & le plus ordinaire, eſt de les diſtiller : on prend pour cet effet des os, des cornes, des ongles, & autres parties d'animaux, dont on emplit une cornuë, & encore mieux une grande cucurbite de fer, ſur laquelle on place un chapiteau à deux becs. On diſtille à feu nud, & on obtient d'abord beaucoup de vapeurs aqueuſes, qui, en ſe condenſant, donnent du phlegme, un eſprit volatil urineux,

une huile tenuë, qui eſt ſuivie d'une autre huile épaiſſe, empyreumatique, brune, très-fétide : il s'attache quelquefois aux parois du récipient à ce degré de chaleur, des cryſtaux de ſel volatil, & on ne retrouve dans la cornuë qu'une matiere charbonneuſe. On ſépare l'huile des autres produits, & on enleve avec de l'eau le ſel volatil qu'elle pouvoit contenir. Les parties fluides des animaux, telles que le ſang & la graiſſe, fourniſſent de même de l'huile à la diſtillation ; mais comme toutes ces parties fluides ſont ſujettes à ſe bourſoufler dans la cornuë, on ne les diſtille jamais ſans interméde, tels que des cendres, des os brûlés & des charbons.

Il n'y a que l'huile d'œuf que l'on retire par la voie de l'expreſſion. On fait durcir des œufs ; on broye le jaune, & on le fait chauffer juſqu'à ce qu'ayant lâché ſon humidité ſuperfluë, l'huile ſoit plus à découvert : alors on les met à la preſſe qu'on a eu ſoin de chauffer. Les huiles des poiſſons ſe retirent preſque toutes comme les graiſſes : par éxemple, l'huile de baleine ſe fait en faiſant fondre ſouvent la graiſſe de ce poiſſon ; le blanc de baleine eſt de même l'huile qu'on retire de la cervelle d'un très-grand poiſſon

que

que l'on fait durcir, en la faiſant fondre avec une liqueur alkaline. La graiſſe de brochet ſe convertit en huile en l'expoſant dans un verre à la chaleur du ſoleil.

§. PREMIER.

Expériences ſur les Graiſſes & les Huiles.

Les graiſſes un peu dures, telles que le ſuif, reſtent long-temps à l'air libre ſans en être altérées. * On remarque même qu'un air un peu humide, loin de le gâter contribuë à le blanchir.) Plus les autres graiſſes ſont tenuës, plus elles ſe ranciſſent promptement à l'air, ſurtout quand il eſt chaud : elles ſe pourriſſent enſuite très-facilement, à moins qu'on ne prévienne cet accident. Lorſqu'il arrive, les graiſſes ſe ſéparent en deux parties, une très-épaiſſe qui va au fond, une autre plus liquide & de couleur jaune qui ſurnage, dont l'odeur eſt inſoutenable, & qui fournit très-facilement du ſel volatil à la diſtillation ; toutes les graiſſes ſe fondent en forme d'huile dans l'eau chaude, & répandent une odeur nauſéabonde. Les bouillons, par éxemple, qui ne ſont autre choſe que les parties gélatineuſe & graſſe des ſubſtances animales, délayées dans beau-

coup d'eau, ne tardent pas l'été à devenir plus salés, & enfin à se gâter au point de répandre une odeur d'alkali volatil insupportable. Toutes les graisses des animaux employées pour servir d'aliment aux lampes, répandent une odeur insoutenable, & sur-tout les huiles de poisson sont dans ce cas. * C'est cet inconvénient qui a relégué l'usage des lampes dans les atteliers ou dans les cuisines.

Il faut beaucoup de patience pour faire l'analyse des graisses sans interméde, & elles fournissent du phlegme, une huile tenuë, une autre huile empyreumatique, un peu de sel volatil qui se dissout dans le phlegme, & il reste une grande quantité de matiere charbonneuse. Nous parlerons incessamment de ce sel volatil dans le Chapitre que nous ferons sur les sels volatils en général. Le charbon qui reste dans la cornuë, se réduit en cendres blanchâtres, qui contiennent un peu de sel fixe. Ces cendres mêlées avec la frite du verre, rendent le verre qui en résulte, laiteux & opaque : les graisses traitées avec le sel alkali-fixe caustique, forment le savon ordinaire. Le savon noir ou plutôt verd, est fait avec l'huile de baleine, & ce même savon traité avec le suif, & le sel

commun forme le savon blanc ordinaire. Ce savon rend les graisses dissolubles dans l'eau ; il est lui-même dissoluble dans l'esprit de vin : proprieté que n'avoient, ni les graisses, ni l'alkali-fixe. On le combine aussi très bien avec les huiles essentielles & de l'alkali pur : ce qui le rend plus propre aux effets qu'on en attend en Médecine. Si l'on dissout du savon dans de l'eau, & si on y ajoute du sel marin, il se condense plus promptement : c'est pour cette raison que dans les savonneries, on emploie du sel commun pour donner plus de solidité au savon. Si dans une dissolution de savon on ajoute un acide quelconque, la graisse se sépare, & le mélange répand une forte odeur. * Cette proprieté a été remarquée par M. Geofroy, à l'occasion du fameux reméde de Mademoiselle Stéphens qu'il analysoit, & il se servoit de cette découverte pour faire la décomposition de tous les savons.

Le savon se liquéfie très-facilement sur le feu. Avant de le distiller, il faut le mêler avec des cendres, & on en retire du phlegme, une huile tenuë, & du sel volatil. Personne n'ignore que les graisses sont le meilleur réductif des chaux métalliques : * mais c'est lorsque la com-

buſtion les a réduites en charbon, ou du moins les a aſſez brûlées pour en dégager le phlogiſtique.

Nous avons dit dans le Chapitre du mercure, comment les graiſſes contribuoient à condenſer ce minéral. On devroit bien éxaminer ce que le même procédé apporteroit de changement au cinabre naturel : on ne ſçait pas encore non plus comment les graiſſes ſe comportent avec les acides.

En diſtillant à pluſieurs repriſes les huiles empyreumatiques, elles paſſent beaucoup plus limpides, & elles laiſſent une quantité étonnante de matiere charbonneuſe. En les diſtillant une vingtaine de fois & changeant à chaque fois de cornuë, on parvient enfin à ne plus avoir de matiere charbonneuſe, & l'huile qu'on retire eſt extrêmement volatile, très-limpide ; mais cependant ſujette à redevenir brune à la longue. Son odeur eſt pénétrante ſans être gracieuſe ; elle a une ſaveur aromatique : on la regarde comme un ſouverain anodin.

On rend encore les huiles empyreumatiques plus tenuës, en les diſtillant avec l'alkali-fixe ; & l'on remarque que dans ce procédé, le ſel volatil urineux ſe développe beaucoup plus facilement.

L'alkali-fixe qui reſte ſe trouve empreint de matiere charbonneuſe, animale, & fournit en le mêlant à une certaine doſe, à une diſſolution de vitriol martial, jointe à un peu de cochenille, le fameux bleu de Pruſſe, dont M. Stalh aſſure que Dippel eſt l'inventeur : on rectifie encore les huiles empyreumatiques, en les diſtillant avec de l'eau ſimple, ou avec des cendres & des os calcinés. Si on les diſtille avec la chaux vive, on n'apperçoit point qu'il ſe développe de ſel volatil ; mais elles deviennent plus limpides & plus pénétrantes ; & M. Caroli a remarqué qu'en rectifiant pluſieurs fois de l'huile de corne de Cerf ſur de la chaux vive, il s'étoit élevé des vapeurs qui dépoſoient ſur l'huile une matiere luiſante. Les eſprits ardents diſſolvent les huiles empyreumatiques, & il faut une très-petite quantité de ces huiles pour infecter une grande quantité d'eſprit ardent. Quelques Alchymiſtes prétendent que les huiles animales bien rectifiées, deviennent des menſtruës capables de diſſoudre l'étain, le fer, le cuivre & même l'or : ce qui mériteroit d'être confirmé par quelques Expériences.

* De quelque maniere que les huiles animales ſoient rectifiées, elles conſer-

vent une portion de leur odeur empyreumatique, ou ne tardent pas à l'acquérir de nouveau en reprenant une couleur brune : j'ai eu occasion de remarquer qu'en les rectifiant sur de l'eau chargée d'huile de vitriol, au point d'être plus qu'aigrelette, on obtenoit dès la premiere fois une huile aussi tenuë que les autres, dont l'odeur est gracieuse, qui, à la vérité, rougit à la longue, mais qui ne reprend plus d'odeur empyreumatique. On me blâmeroit de faire ici un plus long détail ; ce sont des notes, & non pas des dissertations que je me suis proposé de faire.

§. II.

Explication des Phénomènes précédens. Utilité des Graisses & des Huiles.

Nous nous bornerons à parler ici de l'origine des graisses, & de la nature de leurs parties constituantes : il est aisé de sentir que les animaux qui se nourrissent de plantes, prennent leurs graisses des végétaux qui leur servent d'aliment, comme le démontrent les animaux qui s'engraissent si promptement : les différentes qualités des graisses, & même des chairs, suivent la nature de ces alimens :

par éxemple, le lard des porcs qui ont mangé du gland se trouve être beaucoup plus ferme, que lorsqu'ils ont mangé du fruit de hêtre; ce lard est beaucoup plus gracieux après avoir été fumé. Si l'on fait rôtir des pigeons après les avoir nourris pendant quelque temps avec de la semence de lin, la chair de ces pigeons en a l'odeur, & devient, à cause de cela, nauséabonde. On sçait que suivant l'espece de fourage, dont se sont nourris les vaches, leur beurre se trouve ou plus maigre, ou plus gras, ou plus odorant. * C'est ce qui donne au beurre, au lait, & même aux fromages de Suisse, l'avantage sur ceux des autres pays, dont les pâturages ne sont pas si abondants en plantes odorantes.

Ce qui précéde sert à faire comprendre comment cette graisse, quoique produite des végétaux, se trouve cependant en différer si fort; & il y a des Auteurs qui rendent encore le phénomène moins étonnant, en supposant que les substances grasses quelconques, contiennent naturellement du sel volatil : il est cependant certain que les graisses ne contiennent point de sel volatil tout formé : on n'y trouve que les matieres propres à former ce sel. Car on ne connoît aucunes

ſubſtances acides ou autres qui puiſſent dégager ce ſel volatil avant l'analyſe ou la putréfaction : l'odeur ni la ſaveur des graiſſes n'approchent en rien de celles des ſels volatils. Par-tout où l'on ſçait qu'il éxiſte des ſels volatils il faut très-peu de feu pour les retirer, au lieu que les ſels volatils des graiſſes ne ſe dégagent qu'à un feu très-violent. Enfin les huiles animales elles-mêmes, rectifiées à l'eau, ne dépoſent aucune matiere qui reſſemble à du ſel volatil : mais ſi on les diſtille avec des cendres ou des os calcinés, le ſel volatil devient ſenſible, ce qui prouve qu'il n'éxiſtoit point naturellement ni dans les os brûlés, ni dans l'huile animale ; mais qu'il eſt un produit de ces deux ſubſtances, comme nous le prouverons encore plus clairement en parlant du ſel volatil urineux. * La production facile de ce ſel volatil dans les huiles animales, eſt en grande partie cauſe de leur prompte coloration & du développement de l'odeur empyreumatique.

L'analyſe démontre l'éxiſtence des parties conſtituantes que nous avons établie dans notre premiere définition, & l'on s'apperçoit que le charbon qui reſte eſt de nature calcaire, parce qu'il entre dif-

ficilement en fusion, & qu'il rend les verres opaques. Il semble que cette terre ait aussi beaucoup de tendance à devenir volatile, puisqu'elle produit du sel volatil en la recombinant avec l'huile animale.

L'usage des graisses & des huiles est extrêmement varié, soit dans la société, soit en médecine, soit parmi les ouvriers : on ne fait point intérieurement usage en médecine des graisses proprement dites. Cependant on peut regarder comme des médicamens gras & internes les différens bouillons, la moëlle des animaux, le blanc de baleine, le beurre & le savon. Dans l'usage extérieur on regarde toutes les graisses comme des émollients : la graisse de chien est particuliérement recommandée pour les gerçissures, ce qui a donné lieu au fameux onguent de *chien-rouge*. On fait cas de la graisse de liévre pour hâter la maturation des abscès ; de celle de chat sauvage pour la colique ; de la graisse d'oye pour les épreintes ; de celle de vipére pour les maux d'yeux ; & enfin de celle de cerf pour les écorchures. On peut voir dans les Dispensaires que ces sortes de graisses & beaucoup d'autres, entrent dans la plûpart des onguents, des emplâtres, des cérats, & des liniments.

Nous ne devons point paſſer ſous ſilence les vertus médicinales des huiles animales : on donne à la doſe de quelques gouttes les huiles empyreumatiques pour guérir les vapeurs : mais ces huiles rectifiées, comme nous l'avons dit précédemment, ont des vertus ſinguliéres contre l'épilepſie, & ont procuré à quelques femmes attaquées de vapeurs utérines, un ſommeil de vingt heures, au bout duquel elles ſe ſont trouvées parfaitement guéries. Dippel les vante beaucoup dans le cas des fiévres intermittentes : nous ne ſçavons pas encore de quel uſage elles pourroient être à l'extérieur.

L'huile d'œuf eſt la ſeule huile animale qui ſerve de topique ; on l'emploie pour les gerciſſures, les engelures, les brûlures, & les trous que laiſſent après elles les petites véroles.

Sans parler de tous les avantages que la ſociété retire des ſubſtances adipeuſes, il ſuffit de nommer le beurre, le ſuif, & les huiles qui ſervent dans les lampes : les différens ouvriers emploient les graiſſes, ſoit pour faire le ſavon, ſoit pour faire le bleu de Pruſſe, ſoit encore pour préparer le fer-blanc ; & enfin pour garentir de la rouille les inſtrumens de fer. M. Homberg donne pour cette intention

le procédé ſuivant : c'eſt de prendre du ſain-doux que l'on mêle avec un peu de camphre & de mine de plomb. On en frotte à chaud les uſtenſiles de fer, & on les eſſuie enſuite avec un linge.

§. III.

Remarques.

1°. Ce que nous avons dit ici, ſuffira pour donner aux Commençans une idée ſur la nature des graiſſes & des huiles animales : ce qui reſte à en ſçavoir demande beaucoup plus d'attention, & n'eſt pas encore à la portée de tous ceux qui liront cet ouvrage.

2°. Quoiqu'on ſçache en général comment ſe fait le changement ſingulier des huiles végétales en graiſſes animales, il n'eſt pas poſſible de ſçavoir plus particuliérement comment cela ſe fait. C'eſt pourquoi nous ignorons auſſi qu'elle eſt la cauſe des différentes ſaveurs qu'on remarque dans les différentes graiſſes & de leurs différentes vertus.

3°. Dans tous les cas où il y a inflammation, ſur-tout dans les érésipelles, les épanchemens de ſinovie, la carie, & la galle, il faut bien ſe donner de garde d'employer les ſubſtances graſſes : elles y

font l'effet de repercuſſif & cauſent encore d'autres ravages.

4°. La fumée que répandent les graiſſes en ſe brûlant eſt d'autant plus dangereuſe qu'elles ſe trouvent renfermées : les Ouvriers qui travaillent aux mines de charbons de terre ſont ceux qui s'en apperçoivent le plus, parce qu'ils ne ſe ſervent que de chandelles ou de lampes pour s'éclairer dans leurs différens Terriers, ſur-tout quand les galleries horizontales n'y apportent pas aſſez d'air. * La maniere dont cette fumée affecte les Ouvriers eſt différente ; tantôt elle dilate trop l'air & gêne leur reſpiration, & tantôt ſes molécules ſe mêlent à l'air qu'ils reſpirent, & leur donnent des maux de gorge qui les étranglent.

CHAPITRE IX.

Des Charbons.

AUTANT les charbons ſont une matiere commune & connuë de tout le monde, autant eſt-il important à un Chymiſte de les connoître en Phyſicien, & d'en éxaminer la nature & les proprietés ; on ne doit donc pas être ſurpris que

nous ayons destiné un Chapitre particulier à décrire les charbons, dont l'usage journalier relève encore le mérite loin de les avilir.

Le charbon est une substance inflammable, solide, inodore, très-noire, qui résulte de la combustion étouffée des végétaux : elle abonde en phlogistique & en terre & contient très-peu de principe salin. Le charbon de terre est plus pesant, répand en brûlant une odeur bitumineuse, & donne à l'analyse d'autres produits que le charbon végétal : les charbons que fournissent les animaux ont une terre calcaire, & leur cendre contient un sel marin ; ils ont la proprieté de former avec l'alkali-fixe, la lessive propre à produire le bleu de Prusse : enfin les charbons des animaux ont une vertu sceptique dans les ulcères, les fistules, les excroissances, les polipes, &c. ; toutes proprietés qui distinguent ces deux especes de charbons, des charbons de végétaux dont il s'agit uniquement dans ce Chapitre. Le bois, les fongus, la tourbe & les plantes fourniſſent différentes especes de charbons ; & parmi les charbons de bois qui sont les plus en usage, on préfère le charbon de hêtre, de chêne, de

bouleau, de buis, d'orme, &c. comme les charbon les plus durs : les charbons de bois blanc ſont beaucoup plus légers & plus poreux.

Pour faire le charbon en grande quantité, on éléve des buchers conſtruits avec des morceaux de bois de différente groſſeur : on met le feu à la piece du milieu qui ſert de ſupport, & à meſure que la matiere s'enflamme on la recouvre avec de la terre. Le feu ſe couve pendant pluſieurs jours & pluſieurs nuits, en répandant pendant tout ce temps une épaiſſe fumée. Quand la chaleur eſt entiérement paſſée, on découvre le tas, & on trouve le bois tout réduit en charbons.

Si on vouloit s'amuſer à faire du charbon en petite quantité, on peut prendre de petites branches de tilleul ou de noiſettier qu'on dépouille de leurs écorces : on les fait légérement ſécher; on les lie en botte que l'on entoure avec du limon, & on les expoſe enſuite pendant une heure & plus à un feu violent. On les laiſſe refroidir, & on trouve des charbons très-bons pour deſſiner.

§. PREMIER.

Expériences ſur les Charbons.

Autant qu'on a pû le remarquer, ni l'air libre, ni l'eau n'altérent les charbons ; ſeulement lorſqu'ils ſont mouillés ils répandent une fumée dont l'odeur eſt plus diſgracieuſe : ils ne dépériſſent point non plus en les tenant dans des vaiſſeaux fermés expoſés à la plus grande chaleur. Ils rougiſſent mais ne s'altérent point : ſi on les expoſe à nud à la même chaleur, ils s'y conſument, & laiſſent une cendre chargée d'alkali-fixe & vitrifiable. Il y a des charbons qui décrépitent dans le feu, & ce ſont particuliérement ceux qui ſont poreux, encore garnis de leurs écorces, ou humides : les charbons fourniſſent une chaleur très-vive, mais ſans flamme : ils augmentent quelquefois la flamme du bois à demi-brûlé qu'on y jette. Les charbons de chêne & d'aune s'éteignent très-facilement : ceux qui ſont de bois blanc fourniſſent une chaleur plus conſidérable : auſſi ſe conſument ils beaucoup plus vîte que les charbons de bois dur, qui ſe conſervent au feu le double du temps que ceux-ci. La conſommation eſt toujours d'autant moins prompte que

'air a moins d'accès. Par éxemple, M. Stalh remarque que les mêmes charbons qui ſe ſeroient tous conſumés en un demi-quart-d'heure, peuvent ſe conſerver allumés pendant dix heures, en les mettant dans le coin de la cheminée, & les recouvrant avec des cendres chaudes, ſur-tout lorſqu'on a le ſoin de mêler enſemble des gros & des petits charbons. Les charbons de bouleau, de vigne & de genévrier ſont ceux qui ſe conſervent en général le plus long-temps : lorſque les charbons ſe conſument ils répandent une vapeur à peine viſible, dont l'odeur n'eſt ſenſible que lorſqu'elle n'a point d'iſſuë pour ſe diſſiper : cette odeur eſt plus dangereuſe dans les endroits humides & bas, & dans les grands froids : elle attaque la tête, & elle a cauſé la mort de pluſieurs perſonnes. Les cendres que laiſſent les charbons ſont plus ou moins chargées d'alkali-fixe, à raiſon de la denſité de ces charbons.

Aucune menſtruë acide, alkaline, ou huileuſe, ne diſſout les charbons : il eſt vrai qu'on n'a pas aſſez éxaminé ce que pourroit produire une longue digeſtion des charbons avec les menſtruës. Borrichius aſſure qu'on en retire un certain ſel en les faiſant bouillir long-temps dans de

l'eau distillée : si l'on jette du charbon sur des cendres gravelées tenues en fusion dans un creuset, ils produisent un peu de soufre. Lorsque l'alkali-fixe est bien pur, il donne seulement à la lessive qui en résulte une odeur particuliére ; & enfin lorsqu'on en met une trop grande quantité, ils volatilisent entiérement le sel fixe, & le font passer en fumée.

Le charbon fait détonner le nitre, & la matiere qui reste est le *nitre alkalisé* : si on met une surabondance de charbons, & que l'on tienne la matiere en fusion jusqu'à ce que ce charbon soit consumé, le sel se trouve teint en jaune. Dans l'instant de la détonnation du nitre avec les charbons il se forme un sel volatil urineux, comme nous le dirons au Chapitre du nitre. Le sel commun jetté sur des charbons ardents en augmente la vivacité, & répand une vapeur blanche qui a l'odeur arsenicale. M. Stalh fait entendre que c'est, pour ceux qui voudront le chercher, un moyen de découvrir l'origine du phosphore : nous avons dit, en parlant du soufre, que le mélange des charbons & des sels neutres qui ont pour acide l'acide vitriolique, formoit du soufre. L'alun bouillonne & se boursoufle quand on le jette sur les charbons, &

on en forme le pyrophore en les traitant enſemble, comme nous le dirons dans notre dernier Chapitre. L'huile de vitriol verſée ſur des charbons enflammés, répand auſſi-tôt une odeur ſulfureuſe : ces mêmes charbons enflammés volatiliſent & réduiſent en fleurs les métaux imparfaits, & ils ſervent auſſi à la réduction de leur chaux. On cemente le fer avec du charbon de hêtre pour former l'acier : on y ajoute quelquefois du ſel marin & de la ſuie, pour faire un acier plus parfait. Si l'on cemente du fer de fonte ou de l'acier avec des os calcinés & un tiers de charbons en poudre, le fer devient ductile, & l'acier très fléxible. Cette expérience ſe trouve décrite par M. Neumann, dans ſa Leçon ſur le fer.

§. II.

Explication Théorique des principes du Charbon ; utilité de cette matiere, & Remarques générales.

Comme nous avons déja eu ſouvent occaſion, & que nous l'aurons encore, de parler des différens effets des charbons dans les Expériences Chymiques, il nous ſuffira de traiter ici des parties conſtituantes du charbon : ces parties

conſtituantes ſont tellement unies enſemble, qu'il n'y a que le feu qui les puiſſe déſunir. On a cependant aſſez de preuves de l'éxiſtence de celles que nous avons établies dans notre définition : perſonne ne doute, par éxemple, de la préſence du phlogiſtique dans les charbons. La nature vitrifiable des cendres qui reſtent après leur conſommation y démontre le principe vitrifiable : enfin la maniere dont ſe forme le charbon, fait facilement comprendre qu'en même-temps que le phlogiſtique des végétaux ſe fixe dans la matiere charbonneuſe, il doit auſſi y paſſer un peu de la matiere ſaline de ces végétaux. On peut ajouter à cela l'expérience que nous venons de citer de Borrichius : il aſſure l'avoir répété pluſieurs fois & avoir toujours trouvé du ſel. Enfin les cendres des charbons fourniſſent un ſel fixe, qui ne peut être produit, comme nous le dirons plus amplement en traitant des ſels fixes, que par la combinaiſon d'un acide végétal avec le phlogiſtique & la terre.

On fait peu d'uſage en Médecine des charbons en général : on recommande cependant le charbon de tilleul dans les convulſions : c'eſt ce qui fait la baze de la poudre anti-épileptique noire de Dreſde.

On emploie auſſi quelquefois l'éponge brûlée dans les écrouëlles commençantes.

Les charbons ſervent à préparer preſque tous nos alimens : on en répand auſſi quelquefois dans les terres pour les rendre plus poreuſes, & parconſéquent plus fécondes. Les charbons ſervent en Chymie à diriger le feu au gré de l'Artiſte, à ſervir d'interméde dans la diſtillation des ſubſtances réſineuſes & du phoſphore, à compoſer le pyrophore, à alkaliſer le nitre, à changer une partie de ce nitre en ſel volatil à procurer une plus grande quantité de régule d'antimoine ſimple, à revivifier les différens métaux, à accélérer la fuſion des mines, à faire le léton & l'acier. Les Orfévres & les Ouvriers, emploient auſſi beaucoup de charbons. Les Fondeurs de caractéres ſe ſervent du charbon qui reſte de la lie brûlée : les Verriers en colorent quelquefois leurs verres. Ceux qui font la poudre à canon, choiſiſſent pour la compoſer, le charbon de ſaule ou de tilleul. Les Eſſayeurs ſe ſervent du charbon pour faire le flux noir ; & les Peintres ſe ſervent du noir d'os, que l'on prépare avec des os ou de l'ivoire enduits d'huile de lin, & que l'on brûle en conſiſtance de charbons.

1°. Puiſqu'il y a tant de différentes eſpeces de charbons, on devroit bien s'appliquer à connoître davantage les propriétés particuliéres à chaque eſpece.

2°. C'eſt parce qu'on a remarqué que le charbon étoit incorruptible, que l'on a imaginé de brûler par le bout, les piéces de bois qui doivent être enfoncées en terre. * C'eſt auſſi pour la même raiſon que les Romains s'en ſervoient pour marquer les limites de leurs poſſeſſions.

3°. La ſubſtance charbonneuſe du tartre, blanchit le cuivre & quelquefois l'or : elle attaque auſſi fortement le fer.

4°. Glauber propoſe de retirer de l'eſprit de ſel, en faiſant brûler des charbons trempés précédemment dans une diſſolution de ſel marin ; mais cette expérience eſt impraticable ; car auſſi-tôt que l'humidité ſuperfluë eſt partie, les charbons s'allument & brûlent un peu davantage ſans fournir aucun eſprit.

5°. On ne peut trop prendre de précautions pour faire circuler les vapeurs qu'éxhale le charbon en brûlant : elles ſont auſſi dangereuſes que le *Gaz-Sylveſtre* des Celliers. Ces vapeurs ſont ſi pénétrantes, qu'elles ſuffiſent pour noircir des lettres faites avec une diſſolution d'alun.

6°. Dans l'inflammation de la poudre à canon, c'eſt le charbon qui s'enflamme le premier, & non pas le ſoufre. Pour recevoir le feu que l'on produit avec le briquet, on ſe ſert de différentes ſubſtances réduites en charbon : toutes ces matieres ſont connuës ſous le nom d'*Amadouë*.

7°. Puiſque le charbon eſt incorruptible dans la terre, il ne contribuë à la fécondation des terres, qu'en les rendant poreuſes, & non point par ſa propre ſubſtance. Les ſubſtances animales, au contraire, en ſe pourriſſant, facilitent la production du nitre, & par conſéquent la fertiliſation des champs.

CHAPITRE X.

De la Suie.

LEs Végétaux en ſe brûlant répandent une fumée plus ou moins épaiſſe, qui s'attache ſous une forme ſéche, ou aux parois des cheminées, ou aux endroits les plus voiſins. Cette matiere eſt noire, inflammable, preſque toujours de mauvaiſe odeur : elle contient des ſubſtances huileuſes, beaucoup de phlogiſtique,

de l'acide, de la terre, & très peu d'eau. La ſuie eſt ainſi que les charbons, un produit de la combuſtion des végétaux; mais l'une ſe forme à l'air libre, & l'autre ſe fait en étouffant le feu. Le charbon n'a point d'odeur, & la ſuie en a. Enfin les produits de ces deux matieres, ſont aſſez différens pour ne les pas confondre enſemble.

Tous les corps qui ſe brûlent, excepté le ſoufre & les eſprits ardents, fourniſſent de la ſuie. On peut donc établir trois eſpeces de ſuie relativement aux ſubſtances des trois régnes qui en peuvent fournir. Les ſubſtances bitumineuſes fourniront la ſuie minérale; & quoiqu'on ait donné autrefois le nom de ſuie métallique à toutes les matieres qui ſe ſubliment des métaux, il ne les faut cependant pas confondre avec la ſuie minérale proprement dite. Les parties des animaux en ſe brûlant, fourniront la ſuie animale. Enfin la ſuie des végétaux qui eſt la ſeule dont nous parlerons ici, eſt, ou denſe & peſante quand elle eſt produite par des bois durs & chargés d'acides, ou légére quand elle eſt produite par des ſubſtances réſineuſes.

La ſuie n'étant point une matiere formée à deſſein, il eſt impoſſible de pré-

voir les différences ſans nombre qui peuvent arriver aux différentes ſuies, à raiſon de la quantité & de la qualité des matieres végétales qui les fourniſſent, ou de la maniere dont ces matieres ont été enflammées. Il eſt donc aſſez inutile de parler de la maniere de recueillir cette matiere : il nous ſuffira de rapporter comment on recueille le noir de fumée ou la ſuie des réſines. On conſtruit une chambre quarrée, où il n'y a abſolument de jour que vers le haut ; & cet orifice eſt même entiérement bouché par un grand ſac pyramidal. Vers un des côtés de cette chambre quarrée, on conſtruit un fourneau long, qui va aboutir dans cette chambre, & à l'orifice duquel on allume de la poix, ou plutôt les matieres qui ont ſervi à fournir la poix. La fumée qui en réſulte va rendre dans la chambre, s'attache au ſac ; on le ſecouë de temps en temps, & le noir de fumée tombe ſur le pavé de la chambre, d'où on le ramaſſe pour le mettre dans des boiſſeaux & le vendre.

Expériences ſur la Suie.

La ſuie n'eſt ſujette à aucune altération à l'air : quelquefois dans les temps humides, elle s'amollit & coule dans les cheminées ;

cheminées ; ce qui arrive particuliérement à la ſuie que fourniſſent les tourbes. La ſuie bouillie dans l'eau, donne à cette eau une couleur rouge, & elle perd une grande quantité de matieres huileuſes & ſalines, qu'on peut cependant recueillir facilement en expoſant cette eau à la gelée : elle eſt ſujette à s'enflammer ; cependant plus elle eſt ſéche & légére, moins elle s'enflamme. Le feu ſe gliſſe dans toute ſa ſubſtance, & il reſte très-peu de cendre.

La ſuie brillante & épaiſſe, miſe à diſtiller dans une rétorte, fournit du phlegme accompagné d'un eſprit laiteux, une huile qui eſt d'abord jaune, enſuite rouge, épaiſſe & fétide, & qui eſt alors accompagnée de ſel volatil. M. Bourdelin a retiré de cinq livres de ſuie, onze onces de liqueurs chargées de ſels volatils, & qui n'étoient point abſolument éxemptes d'acides, & douze onces & demie d'huile. Il lui eſt reſté une grande quantité de matiere charbonneuſe, qui, étant calcinée, a fourni cinq gros d'alkali fixe.

M. Hartmann dit qu'en faiſant digérer l'eſprit de ſuie avec l'huile, y verſant enſuite la moitié du poids d'eſprit de vin, & cohobant ſouvent, la matiere

fournit une liqueur très-pénétrante, & une huile tenuë fort pure, qui a l'odeur du camphre. Le même eſprit rectifié ſur ſon *caput mortuum*, conjointement avec l'huile, procure une huile plus tenuë, & une plus grande abondance de ſel volatil blanc. On peut rectifier l'huile empyreumatique de ſuie par tous les moyens que nous avons indiqués pour la rectification des huiles ordinaires : le ſel volatil de la ſuie ſublimé de nouveau pour le purifier parfaitement, eſt, dit Boile, le plus volatil de tous, & s'évapore à la chaleur de la lampe.

Si l'on fait diſſoudre de la ſuie dans une leſſive faite avec une partie de ſel ammoniac, & deux parties de cendres gravelées, on en retire une teinture brune, que Claudérus appelle *la Teinture alexipharmaque*. On obtient encore cette teinture en faiſant digérer de la ſuie ſur de l'eſprit de vin & du ſel de tartre. La ſuie produit ſur le nitre & ſur le ſel de Glauber, les mêmes phénomènes que le charbon, & elle forme auſſi avec l'alun, le pyrophore. Une petite quantité de ſuie combinée avec le ſel marin & beaucoup d'urine, & traitée enſuite par la ſublimation, concoure à former le ſel ammoniac.

La ſuie eſt auſſi inaltérable que le charbon dans les vaiſſeaux fermés, lorſquelle eſt débarraſſée de la quantité ſuperfluë d'huile qu'elle peut avoir. Le noir de fumée ſe diſſout très-bien dans l'huile de lin, & l'huile de noix pour ſervir aux Peintres.

Il eſt très-aiſé de comprendre comment ſe forme la ſuie. En effet, tandis que le bois ſe conſume, les parties huileuſes unies au phlogiſtique, ſe diſſipent & entraînent avec elles les parties aqueuſes & ſalines. Or, comme toutes ces matieres ſont très-expanſibles, une partie s'enflamme, tandis que l'autre ſe diſſipe avant de pouvoir être enflammée : c'eſt ce qui forme la fumée qui ſe diſſipe facilement dans l'air ; mais qui s'attache auſſi très-facilement par-tout où elle rencontre des corps : cet effet eſt plus ſenſible lorſque l'air eſt humide & que la fumée eſt épaiſſe : on peut appercevoir que les variations que l'on remarque dans l'inflammation des bois qui produiſent la ſuie, dépend de la qualité de la matiere qui s'enflamme. Les matieres plus humides fument plus long-temps ; les matieres ſéches ne fourniſſent preſque point de ſuie, encore le ſoufre & les eſprits ardents qui ne contiennent que très peu

d'huile délayée dans beaucoup de phlegme, n'en fourniſſent-ils pas. En ſecond lieu, l'agitation plus ou moins grande de l'air, fournit différente quantité de ſuie, comme il eſt aiſé de s'en appercevoir ſur une chandelle qui brûle dans un lieu paiſible, ou dans un lieu agité. Enfin la maniere d'enflammer les corps & de diriger l'air, apportera encore de grandes variations dans la production de la ſuie; car il eſt poſſible d'enflammer toutes ſortes de matieres, de façon qu'elles ſe conſument ſans répandre de fumée. C'eſt à ce deſſein qu'on a imaginé les bougies, les chandelles & les lampes qui ſont faites à deſſein de faire conſumer petit-à-petit la matiere graſſe qui, autrement, ſe conſumeroit très-promptement. Les différens fourneaux ont été imaginés auſſi à cette intention; & nous ne ferons mention ici que de celui qu'avoit imaginé Keſler, qui étoit compoſé de deux tuyaux, un large & l'autre étroit, & très-long. On jettoit dans le fourneau les matieres les plus fétides, & elles ſe conſumoient ſans répandre ni odeur ni fumée.

L'analyſe de la ſuie démontre inconteſtablement l'éxiſtence des parties conſtitutives de cette matiere, telle que

nous l'avons établi dans notre définition; & quoique cette analyse fournisse aussi du sel volatil urineux, que quelques-uns regardent comme une des parties constituantes de la suie, on peut cependant prouver que ce sel volatil est un produit du feu, parce qu'on ne connoît aucune maniere de retirer ce sel volatil avant l'analyse; que d'ailleurs s'il éxistoit dans la suie avant qu'on l'analysât, il devroit se développer avec le phlegme. Enfin on reproduit encore du sel volatil, en recombinant l'huile de la suie avec le *caput mortuum*, qui, certainement n'en contient pas plus que l'huile.

Il est aisé de sentir que les différentes especes de suie, doivent varier dans les proportions de leurs parties constituantes; & que particuliérement la suie des animaux est la plus sujette à variation.

M. Lewtwen a fait une Dissertation sur la suie, dans laquelle il expose au-long ses vertus médicinales, dont plusieurs ne sont cependant pas encore très-certaines. Les gens du peuple prennent la suie en poudre pour les chutes & pour les vapeurs : l'essence alexipharmaque de suie de Claudérus, étoit plus en usage autresois qu'actuellement. L'esprit & l'huile de suie bien purs, n'ont pas plus

de vertus que l'eſprit & l'huile des végétaux : ainſi M. Hartmann a tort d'en vanter éxhalter les proprietés ; à l'exception de ſa grande ſubtilité, le ſel volatil de ſuie n'a pas plus de vertu que les autres ſels volatils. La ſuie eſt à l'extérieur un deſſicatif, & on la fait entrer quelquefois dans la poudre pour les dents.

Les Chymiſtes ſe ſervent de la ſuie pour faire le pyrophore, & pour la réduction des métaux : elle ſert encore à la compoſition du ſel ammoniac, à volatiliſer & à mercurifier les métaux. On ſçait l'uſage que l'on fait de la fumée pour conſerver les viandes & les poiſſons : on répand auſſi quelquefois de la ſuie dans les champs pour féconder la terre & pour détruire la mouſſe & le lichen. Les cendres rempliſſent cependant mieux cette intention : on ſçait auſſi l'uſage que font les Peintres du noir de fumée. Les Teinturiers en font la couleur de feuille morte ; & les Verriers s'en ſervent pour faire ſortir la couleur de leurs verres, ſur-tout de ceux qui ſont teints en rouge : la ſuie ſert encore à faire les moules dans leſquels on jette les métaux fondus, & à compoſer l'encre pour l'Imprimerie, que les Anciens fai-

soient avec le noir de fumée délayé dans de l'eau gommée.

Comme les caractéres particuliers des différentes suies ne sont pas bien importants à connoître, on ne s'est pas beaucoup attaché à les étudier. Les Anciens, & entr'autres Dioscoride, enseignent à préparer la suie de beurre, & Galien celle des différentes résines, & ils attribuent à ces suies, différentes proprietés qui ne sont pas trop certaines. Il est plus certain que la combustion de ces matieres en détruit toute la constitution, & par conséquent la vertu.

La suie que l'on retire des huiles, même les plus subtiles, démontre non-seulement la nature terrestre du principe sulfureux, mais encore la constitution de ces mêmes huiles; & la consistance de ces suies qui restent long-temps sans se consumer à la chaleur la plus violente quand elles sont renfermées, démontre en même-temps que le mouvement igné n'est point un mouvement progressif, & que la flamme ne s'excite dans les corps qu'à raison du principe aqueux, & point du tout à cause du phlogistique.

CHAPITRE XI.

Du Phoſphore ſolide.

UN Particulier de Hambourg, nommé Brandt, fut le premier qui retira du phoſphore en travaillant l'urine : il communiqua ſon procédé à Krafft, qui en fit part à M. Boile, ſçavant Phyſicien d'Angleterre. Celui-ci le faiſoit faire dans ſon Laboratoire, par M. Gothfridſch Hanckwitz Allemand ; ce Chymiſte a été long-temps le ſeul après la mort de M. Boile, qui fournît du phoſphore à tous les Phyſiciens : c'eſt ce qui a fait qu'on a donné à cette matiere le ſurnom *de Phoſphore d'Angleterre.* * Les Laboratoires de Mrs Margraaff à Berlin, & Rouelle à Paris, en fourniſſent maintenant en abondance à tous les Curieux de l'Europe.

Ce phoſphore eſt une matiere blanchâtre, ou plutôt jaune, ſolide, qui luit dans les ténébres, qui s'enflamme à l'air libre en répandant de la fumée. On la retire particuliérement de l'urine en y ajoutant différens intermédes. Il paroît que cette matiere eſt compoſée

d'acide marin & de phlogiſtique, intimement combinés par le feu.

On nous l'apporte ordinairement d'Angleterre en petits cylindres. Kunkel dit qu'il l'a eu quelquefois ſous la forme d'un ſavon noir ; d'autrefois ſemblable à de l'huile, & enfin en larmes comme ſeroit l'Oliban.

Le phoſphore n'eſt point la ſeule matiere qui donne de la lumiere dans les ténébres. Vigagni fait mention des eaux luiſantes qu'Iſaac le Hollandois compoſoit avec le nitre, le vitriol, le ſafran de mars, l'orpiment, & l'arſenic rouge. La pierre de Boulogne calcinée, eſt encore une eſpece de phoſphore. Baudouin en faiſoit un avec la craie calcinée & l'eſprit de nitre. Il avoit encore une autre matiere qu'il appelloit *Heſperus*. C'étoient ces fauſſes pierres précieuſes qu'on nomme *Druſe*, qu'on trouve dans les mines d'étain. Nous avons parlé dans le Chapitre de l'orpiment, d'un phoſphore qui réſulte du régule d'arſenic & du vitriol d'argent. Nous parlerons encore dans le Chapitre ſuivant, d'un autre phoſphore qu'on appelle *le Pyrophore de Homberg*. Ce même M. Homberg préparoit un autre phoſphore, en faiſant fondre dans un creuſet une partie

de sel ammoniac, & deux parties de chaux vive qu'il versoit ensuite sur une planche de cuivre chauffée, & la matiere qui en résultoit devenoit luisante dans les ténébres en la frappant avec une clef. Le sucre-candi brille dans les ténébres ainsi que le bois légérement pourri. * Les viandes gâtées, les poissons salés, les vers luisans, donnent encore de la lumiere dans les ténébres : quelquefois même les animaux vivans, donnent des étincelles, & cette proprieté s'étend jusqu'à l'homme qui en donne aussi.

Enfin l'espace vuide qui se trouve au bout d'un baromêtre, se trouve luisant quand on l'agite dans les ténébres : les tubes & les globes électriques, ont la même propriété ; & M. Hauksbée avoit fait une machine dans laquelle le mercure donnoit encore de la lumiere : mais toutes ces différentes matieres, quoiqu'elles produisent de la lumiere, sont très-faciles à distinguer du phosphore proprement dit.

§. PREMIER.

Maniére de préparer le Phoſphore, & Expériences ſur le Phoſphore.

Le procédé que nous allons décrire eſt le plus commun. Expoſez à la gelée dans l'hiver de l'urine à demie-putréfiée. Diſtillez avec ſoin la matiere la plus épaiſſe qui vous reſtera, juſqu'à ce que vous ayez fait ſortir toute l'huile fétide avec le ſel volatil : donnez enſuite à votre huile une conſiſtance un peu plus épaiſſe en la faiſant évaporer : prenez une partie du *caput-mortuum* qui vous ſera reſté, trois parties de ſable, & une partie de charbon de hêtre en poudre : faites-en le mélange & les pétriſſez avec un peu de votre huile épaiſſie : vous en formerez des boules que vous mettrez dans une bonne cornuë de terre lutée. Placez un vaſte récipient dans lequel il y ait un peu d'eau : lutez bien les jointures, & établiſſez votre diſtillation dans un fourneau de réverbére en augmentant le feu inſenſiblement ; il faut le continuer pendant pluſieurs heures & le pouſſer juſques à la derniere violence. Il paſſe d'abord un peu d'huile & de ſel volatil, enſuite des nuages blanchâtres très-

épais ; lorſqu'ils ſont diſſipés il leur en ſuccéde de plus ſubtils qui ſont lumineux dans l'obſcurité : c'eſt avec eux que paſſe le phoſphore ſous la forme de beurre ou de cire fonduë qui s'attache au col de la cornuë & y conſerve une certaine épaiſſeur. On laiſſe refroidir l'appareil ; on dégage le phoſphore du ſel volatil ; on le raſſemble tout dans l'eau qu'on a mis dans le récipient ; on fait enſuite chauffer cette eau, le phoſphore s'y liquéfie & on le moule comme on veut : il le faut garder dans une bouteille pleine d'eau. * Il faut lire ce que Boile a donné ſur le procédé du phoſphore, dans ſes ouvrages de Phyſique ; ce qu'en a dit Kunkel dans ſon *Laboratorium expérimentale* : le ſçavant Mémoire de M. Hellot, inſéré dans ceux de l'Académie des Sciences, & tous ceux qu'a donnés à l'Académie de Berlin, M. Margraaff, à qui la découverte de la nature du phoſphore ſemble avoir été réſervée. Avec la lecture de ces Mémoires on aura une idée beaucoup plus détaillée des procédés poſſibles pour faire cette matiere.

Il y a quelques Particuliers qui craignent que le ſel qui reſte dans le *caput-mortuum* ne faſſe caſſer la cornuë : ils leſſivent à cet effet leur *caput-mortuum* :

mais on remarquera que plus on fait cette leſſive, & moins on retire de phoſphore ; d'autres conſeillent d'ajouter dans la matiere de l'alun ou du bol ; mais l'un & l'autre chaſſent trop promptement l'acide marin, & l'empêchent de ſe combiner avec le phlogiſtique. Le procédé que nous venons de décrire, ne fournit pas lui-même, une grande quantité de phoſphore ; & comme il faut employer un feu violent pour le diſtiller, on ne peut pas mettre beaucoup de matiere dans la cornuë, parce qu'elle ne ſeroit pas pénétrée ſuffiſamment par le feu : c'eſt pour la même raiſon qu'on eſt obligé de prendre d'excellentes cornuës & un fourneau bien ſolide. * M. Margraaff a imaginé de placer dans le même fourneau pluſieurs petites cornuës.

Le phoſphore expoſé ſur une ſoucoupe de porcelaine à l'air libre, y fume, & ſe diſſipe peu-à-peu en répandant une vapeur légére qui a la même odeur que l'arſenic qui ſe volatiliſe & qui eſt luiſante dans l'obſcurité : ſa lumiere eſt livide, & il eſt aiſé de s'appercevoir qu'elle ſe diſſipe en formant des ondes : il reſte dans la ſoucoupe une petite quantité de liqueur acide extrêmement corroſive. * Et c'eſt la nature de cette liqueur ſur

laquelle on n'a encore que des ſoupçons.

Il n'y a qu'un moyen d'empêcher que le phoſphore ne ſe diſſipe ; c'eſt de le tenir plongé dans l'eau ou dans une bouteille éxactement fermée. Quand on agite cette bouteille le phoſphore y forme des éclairs : ſi l'on bouche la bouteille avec une veſſie le phoſphore eſt luiſant, juſqu'à ce que l'air de la bouteille ſoit ſuffiſamment chargé de phlogiſtique, après quoi il s'éteint, mais la lumiere reparoît ſi-tôt qu'on fait un trou d'épingle à la veſſie : en faiſant chauffer l'eau dans laquelle on le plonge il vient à la ſurface, & il s'enflamme lorſqu'il vient à toucher le verre de la bouteille & qu'elle eſt un peu chaude. En le laiſſant évaporer de cette maniere, il donne à l'eau une ſaveur très-acide.

Le feu l'enflamme avec une violence ſans pareille que rien ne peut arrêter : il s'enflamme de même en le broyant fortement ; en ſorte que quand on écrit avec un bâton de phoſphore ſur un papier, il arrive quelquefois que le papier s'allume. Une chaleur modérée ſuffit pour l'enflammer : ainſi l'on peut enflammer de la poudre à canon en y mêlant du phoſphore & l'expoſant au ſoleil. Kunkel, qui a fait beaucoup d'expérien-

ces avec le phosphore, s'est aussi amusé quelquefois à brûler les mains ou les poches de différens Particuliers à qui il en donnoit à tenir. Le phosphore se précipite dans presque toutes les liqueurs, & il n'y a aucun acide qui le décompose. Il se dissout en petite quantité dans les huiles essentielles ; & quoique le fait soit nié par quelques Chymistes, on peut broyer un grain de phosphore avec cinq scrupules d'huile de girofle & les faire digérer doucement : l'huile devient luisante, & c'est ce qu'on appelle le *phosphore liquide*. On s'en peut frotter même le visage, sans craindre de se brûler : l'esprit de vin ne le dissout presque point : l'essence de girofle bien chargée en dissout une petite portion, & forme de même le phosphore liquide. Si l'on dissout du camphre dans l'huile de girofle, l'huile n'en sera pas moins luisante : mais quelque soin que l'on prenne de broyer une partie de phosphore avec dix parties de camphre, le phosphore ne s'enflamme point ; il rend seulement le camphre lumineux, & répand sa lumiere très-au loin. Cette Observation est de M. Hoffmann, ainsi que la suivante. Dix grains de phosphore broyés dans un mortier de verre avec demie-once de ni-

tre en poudre ne s'enflamment point & ne font point détonner le nitre ; le nitre devient ſeulement lumineux.

Quoiqu'on ne ſçache point éxactement comment les métaux ſe comportent avec le phoſphore, il paroît cependant qu'ils ſont violemment attaqués par cette menſtruë : car ſi les métaux les plus ſolides ſont ſeulement attaqués par la flamme du phoſphore dans des vaiſſeaux fermés, ils ſe décompoſent & ſe volatiliſent. Le phoſphore ſe diſſipant enſuite à l'air, il reſte une mucoſité ſulfureuſe, irréductible, qui ſe volatiliſe ou ſe change en verre rouge : cette expérience ſe trouve dans la Diſſertation de Chriſtien Démocrite, intitulée : *De vitæ animalis, morbo & medicinâ.* On dit que ſi l'on met du phoſphore avec de la limaille d'argent pour la diſtiller enſuite dans une cornuë, il y a une portion de l'argent qui paſſe avec le phoſphore, qui prend alors la couleur & la figure du maſtic. M. Stalh a obſervé qu'en broyant du phoſphore avec de la limaille de fer, il s'enflammoit beaucoup plus promptement que quand on le broye ſeul. Il faudroit que quelqu'un éxaminât ce qui arrive au fer dans cette expérience.

§. II.

Théorie & utilité du Phosphore ; & Remarques générales.

On a beaucoup raisonné sur la nature du phosphore : beaucoup de gens ont bâti des hypothèses peu solides, quelquefois fausses & démenties par l'expérience. Stalh qui a si bien connu toutes les matieres inflammables, est le premier qui ait dit que le phosphore étoit une espece de soufre analogue au soufre commun, excepté cependant que l'acide du phosphore étoit plus subtil & plus volatil, & que c'est ce qui fait que le phosphore se consume à l'air, tandis que le soufre y demeure sans altération : comme donc le soufre ordinaire est composé de l'acide vitriolique, & du phlogistique combinés ensemble à l'aide du feu, de même, dit Stalh, le phosphore est composé de l'acide marin & du phlogistique éxactement combinés ensemble. Or, il prouve que l'acide du phosphore est l'acide marin ; parce que le phosphore se fait ordinairement avec l'urine qui contient un sel analogue au sel marin, comme on s'en apperçoit par les différentes précipitations que fait ce sel ; * &

encore mieux par les cryſtaux ſinguliers qu'il fournit ; il eſt neutraliſé par un acide très-fort & une matiere très-volatile, qui lui donne la proprieté du ſel ammoniac, c'eſt-à-dire, de ſel demi-volatil.

La liqueur acide qui reſte après l'évaporation du phoſphore, & qui n'eſt point toute la partie acide du phoſphore, parce qu'une bonne partie a dû ſe diſſiper avec le phlogiſtique ; cet acide, dis-je, a beaucoup de reſſemblance avec l'acide marin, comme il eſt aiſé de s'en convaincre par pluſieurs expériences. * Ces mêmes expériences ont prouvé entre les mains de M. Margraaff, que cet acide, tel qu'il fût, avoit aſſez de caractéres particuliers pour être différent de l'acide marin proprement dit.

Puiſque, continuë Stalh, les deux parties conſtituantes du phoſphore ſont très-volatiles, eſt-il étonnant que l'air les faſſe diſſiper ſi promptement, & qu'il ne faille qu'une très-petite chaleur pour les enflammer ? Becker remarque, à l'occaſion de l'odeur arſenicale que répand le phoſphore en brûlant, que le ſel commun contient une terre mercurielle & une terre arſenicale : le même Auteur parle, dans ſa Phyſique

foûteraine, d'une liqueur vierge luisante, & d'un sel vierge perlé, brillant & luisant. On peut voir, dans notre Chapitre de la Mercurification, ce que nous avons dit qu'il falloit faire pour retirer cette matiere lumineuse du sel commun. La nature des principes constituants du phosphore suffit pour expliquer pourquoi cette matiere n'est dissoluble par aucune menstruë, pourquoi elle brûle si vivement, & pourquoi elle peut volatiliser les métaux.

La cherté, la rareté, & quelques autres inconvéniens du phosphore, empêchent qu'on n'en connoisse tous les avantages : la Chymie n'en retire point d'autres lumieres que celles de connoître une des proprietés du sel marin. Car, pour ce qui est des pillules luisantes de Kunkel qui a voulu s'en servir en Médecine, leur odeur & leur peu de réussite les ont fait oublier : le phosphore peut servir dans la Physique, à faire connoître quelle est la nature du feu ; mais parce que le phosphore contient un acide, il ne faut pas s'imaginer que le feu lui-même soit un acide, comme veulent le persuader quelques Physiciens peu éclairés. Le phosphore n'est plus même, par-

mi les Phyſiciens, qu'un ſpectacle amuſant.

On peut regarder le phoſphore comme une production rare en Chymie, parce que pluſieurs Artiſtes n'y ont pas réuſſi, & qu'aucun Allemand que l'on ſçache, n'en a fait une quantité conſidérable : car celui que Kunkel à fait, & qu'il faiſoit vendre à Léipſik, chez M. Link, étoit en très-petite quantité. On paie en Angleterre l'once de phoſphore dix ducats & demi, & à Amſterdam il en coûte ſeize : la cauſe de cette grande cherté eſt l'embarras, les ſoins, les dépenſes, & ſouvent le peu de réuſſite de l'opération.

M. Stalh a fourni aux Artiſtes un moyen d'abbréger le procédé du phoſphore, en avertiſſant de prendre garde ſur-tout, que l'acide marin ne ſe diſſipe avant d'être uni au phlogiſtique : or, cette union ne ſe peut faire que lorſque le phlogiſtique eſt dégagé de la ſubſtance charbonneuſe à laquelle il eſt fortement uni. Stalh aſſure qu'on pourroit parvenir à faire le phoſphore auſſi facilement qu'on fait le ſoufre artificiel : car il eſt certain qu'il y a d'autres matieres qui pourroient fournir du phoſphore plus abondamment

& plus facilement que l'urine, pourvû qu'elles abondent en principe salin & en principe inflammable. Kunkel assure que toutes les matieres, tant végétales qu'animales, qui sont sujettes à la putréfaction, peuvent aussi fournir du phosphore.

Le phosphore, pour être bien pur, doit être absolument éxempt de toute substance huileuse, & contenir son phlogistique dans le plus grand degré de pureté. Dippell assure que la liqueur acide qui reste après l'évaporation du phosphore redevient inflammable en la privant de son humidité superfluë.

Depuis qu'on se sert du phosphore, il est arrivé assez de malheurs pour avertir ceux qui ont dessein de s'en servir, de prendre beaucoup de précautions. Dans le Chapitre du charbon nous avons rapporté une expérience qui peut fournir quelque indice sur la production du phosphore. On peut encore consulter ce que nous avons dit sur le cuivre & l'argent traités avec le sublimé-corrosif, qui laissent une quantité considérable de leur matiere inflammable; * & surtout les Mémoires que nous avons déja cités au commencement de ce Chapitre, & qui nous dispensent d'entrer dans un autre détail que celui de l'Auteur.

CHAPITRE XII.

Du Pyrophore.

LE PYROPHORE eſt une poudre jaune ou noire, qui s'enflamme toute ſeule à l'air libre, qui réſulte du mélange de l'alun & d'un corps inflammable. Ses parties conſtituantes ſont du ſoufre minéral, une matiere charbonneuſe, & une portion de ſubſtance volatile lumineuſe, qui ont toutes pour lien la terre de l'alun. Sa conſiſtance, ſon odeur, les phénomènes de ſon inflammation, enfin les ſubſtances qui le fourniſſent le diſtinguent du phoſphore dont nous venons de parler : il ne faut pas confondre non plus le pyrophore dont il s'agit, avec celui que fourniſſent les excrémens humains pouſſés au feu par la derniere violence. Ce qui reſte dans la cornuë s'enflamme par le ſeul contact de l'air, & s'enflamme plutôt que notre pyrophore ordinaire, qui eſt toujours quelques inſtants à l'air ſans prendre feu : notre pyrophore répand d'abord une odeur ſulfureuſe, & s'échauffe en changeant de couleur avant de prendre feu. La manie-

re de brûler du pyrophore des excrémens reſſemble à celle dont brûlent les charbons ; au lieu que notre pyrophore répand une légére flamme bleuâtre, & ſe conſume à la maniere du ſoufre.

Nous avons dit qu'en général on faiſoit le pyrophore en mêlant à de l'alun différentes ſubſtances inflammables, que l'on fait rougir & que l'on tient dans une petite cucurbite de verre pendant un certain temps. Nous allons donner maintenant quatre procédés particuliers pour faire ce même pyrophore.

Prenez une once & demie d'alun, & une demie-once de farine de bled, mettez-les dans une petite cornuë de verre ſur un feu de charbon que vous allumerez inſenſiblement, & vous placerez au bec de la cornuë un récipient ſans le luter : à meſure que la chaleur augmentera, il s'élevera une grande quantité de vapeurs acides très-pénétrantes, qui ſeront ſuivies de fleurs de ſoufre qui ſe ſublimeront au col de la cornuë, & enfin une huile empyreumatique. Alors augmentez conſidérablement le feu ; & lorſqu'il ne paſſera plus de vapeurs, retirez le récipient & bouchez le bec de la cornuë. Laiſſez la cornuë au milieu des charbons juſqu'à ce qu'elle ſoit entiérement

refroidie : vous trouverez au fond le pyrophore : ce procédé eſt décrit dans le premier Volume des Actes de Berlin, où il ſe trouve une faute groſſiére de Typographie ; c'eſt une once & demie d'alun qu'il faut, & non pas un gros & demi comme on le trouve imprimé. La petite cornuë de verre eſt ſujette à s'amollir au feu lorſqu'on la met immédiatement ſur les charbons avant d'être rougie : Il eſt plus convenable de la placer dans une capſule de terre vuide. Pour pouvoir verſer plus commodément le pyrophore ; il eſt à propos, avant de le calciner entiérement, de le retirer de la cornuë & de le mettre en poudre, parce qu'autrement, il ſe trouveroit en très-groſſes maſſes, & on ne pourroit pas le retirer : il le faut garder dans de petites bouteilles éxactement bouchées. En employant de la fiente de pigeon en place de farine : & procédant comme ci-deſſus, on obtient un pyrophore qui ne différe du premier que parce qu'il eſt un peu blanchâtre : ſi l'on employe de la cervelle, il faudra changer les proportions. Prenez donc douze onces de cervelle de bœuf & quatre onces d'alun : faites-les évaporer enſemble dans une marmite de fer juſques à parfaite ſiccité :

rempliſſez juſqu'à moitié de cette poudre, une cucurbite que vous placerez dans un creuſet que vous emplirez de ſable, & vous l'y placerez de maniere qu'elle y ſoit preſqu'entiérement enterrée. Placez le creuſet dans un fourneau de fuſion, dont vous augmenterez le feu par gradation, juſqu'à faire rougir le ſable & la cucurbite. Il s'élévera des vapeurs fétides, auxquelles ſuccédera une petite flamme bleue qui léchera l'orifice de la cucurbite. Supprimez alors le feu, & laiſſez refroidir votre matiere que vous ſerrerez avant qu'elle ſoit entiérement refroidie. On peut encore faire du pyrophore avec la ſuie, le charbon, les matieres animales & les matieres bitumineuſes combinés avec l'alun; il en réſulte toujours une matiere pyrophorique.

Expériences avec le Pyrophore.

Plus le pyrophore eſt nouveau & ſec, plus il s'enflamme promptement. Il s'enflamme encore plus promptement lorſqu'on le met ſur du papier à filtrer; car il eſt long-temps à prendre feu ſur du papier colé. Si on le conſerve dans des boureilles trop grandes, & où il y ait trop d'eſpace vuide, il devient moins

facile à enflammer. Cet effet diminuë encore lorſqu'on débouche ſouvent le flacon qui le contient, ou qu'il demeure expoſé à l'air humide : mais de quelque maniere qu'il ait perdu ſa qualité inflammable, on la lui peut rendre en le calcinant de nouveau. Si l'on fait bouillir du pyrophore dans de l'eau, on a une leſſive ſulfureuſe dont le vinaigre précipite un lait de ſoufre ; de même ſi on en fait la leſſive après qu'il eſt enflammé, l'eau ſe charge d'un ſel neutre, qu'on appelle *le Sel cathartique.* Le pyrophore attaque les métaux à raiſon de ſon ſoufre ; mais on n'a pas encore éxaminé ce qu'il étoit capable de faire à cet égard. Voici une ſeule expérience que l'on trouve dans les Actes de Berlin. Un mélange de deux onces d'alun, d'une once de ſucre & de deux gros de limaille d'étain étant rougi au feu, laiſſe dans la cornuë une ſubſtance de différente nature. Celle qui eſt à la ſurface eſt noire & ne s'enflamme point. La maſſe inférieure reſſemble à un minéral blanchâtre, ſtrié, & s'enflamme comme le pyrophore. On ne ſçait point s'il auroit les mêmes proprietés avec le fer. Tout ce qu'on a de certain, c'eſt que de l'a-

lun brûlé, de l'album-græcum & de la limaille de fer, ne produiſent point de pyrophore.

Le pyrophore jetté ſur du nitre en poudre & bien deſſéché, le fait détonner.

Nous expliquerons immédiatement ce que nous penſons de l'éxiſtence des principes conſtituants du pyrophore, & nous tâcherons de rendre raiſon de la maniere dont il prend feu à l'air libre. On reconnoît l'éxiſtence du ſoufre minéral dans le pyrophore, parce que dans ſa compoſition, on mélange enſemble l'acide vitriolique contenu dans l'alun, & une ſubſtance charbonneuſe. D'ailleurs on voit qu'en ſe brûlant, il répand une flamme bleue, ſemblable à celle du ſoufre; & nous avons, outre cela, montré que l'on pouvoit retirer du ſoufre en leſſivant le pyrophore. Quelle que ſoit la matiere que l'on combine avec l'alun, il faut de toute néceſſité qu'elle ſe réduiſe en charbon dans l'opération, & on l'apperçoit par la maniere dont s'enflamme le pyrophore. La facilité qu'a le pyrophore à s'enflammer, ſemblable en cela à celle du phoſphore, démontre qu'il y éxiſte une ſubſtance lumineuſe

volatile. Stalh a remarqué de plus, que l'alun contenoit, outre l'acide vitriolique, un autre sel dont la nature n'est pas trop connuë, & qui seul étoit capable de fournir la matiere pyrophorique. * Et c'est la nature de ce sel qui doit éclaircir complettement celle du pyrophore. Stalh qui connoissoit si bien la nature du phosphore, paroît avoir oublié que les mêmes inductions pourroient lui servir pour le pyrophore.

Pour ce qui est de la base alumineuse, personne que je sçache ne doutera de son éxistence dans le pyrophore; car lorsqu'on lessive du pyrophore brûlé, on trouve cette terre unie à la vérité avec un peu de sel.

L'inflammation du pyrophore a été expliquée d'une maniere trop générale & tellement obscure que personne n'y a rien compris. Quelques-uns pensent que le pyrophore attire le feu de l'air, & lui donnent à cause de cela, le nom d'*Aimant du feu*: mais ils ne peuvent point expliquer d'où & comment il peut tirer ce feu; car c'est aller chercher les choses trop loin, que vouloir trouver de l'analogie entre ce feu & la lumiere. D'autres croient trouver dans ce phéno-

mène un concours singulier de l'*æther*; mais sans parler des autres objections que l'on peut faire à cette hypothèse, pourquoi l'*æther* agit-il par préférence sur cette matiere? Quelques Chymistes soupçonnent que l'alun contient un acide subtil qui se combine plus intimement avec le plogistique, & loin de pouvoir expliquer plus clairement ce phénomène, ils ne peuvent pas même démontrer cet acide. M. Gohlius s'attache dans les Actes de Berlin, à considérer la terre calcaire de l'alun; & il dit que cette terre débarrassée de l'acide vitriolique, devient une vraie chaux qui absorbe l'humidité de l'air, s'échauffe & enflamme le soufre qui lui est voisin. Pour que cette opinion fût vraie, il faudroit d'abord que le pyrophore pût s'enflammer quand il est humide; & en second lieu, que la chaux vive ordinaire s'échauffant, pût enflammer du soufre. M. Stalh explique la chose d'une maniere plus vraisemblable, en démontrant que le pyrophore contient outre du soufre minéral, un peu de matiere phosphorique qui allume le soufre; * & laisse sans doute aux autres, le soin d'expliquer la nature du sel qui fournit cette

matiere, & la maniere dont il la fournit.

L'utilité du pyrophore n'eſt pas encore bien connuë; & juſques à préſent cette matiere n'a ſervi qu'à amuſer les Phyſiciens. Quelques-uns d'entr'eux confondant la chaleur de l'air avec le feu, ont crû que le pyrophore attiroit le feu de l'air : d'autres ont crû que c'étoit un moyen pour expliquer les feux ſoûterrains, quoique la formation d'une pareille matiere ſous terre, ſoit plus hors de vraiſemblance que l'inflammation des matieres bitumineuſes qui y ſont toutes formées. Les Chymiſtes en compoſant le pyrophore, n'y trouvent de remarquable que cette nouvelle maniere de compoſer du ſoufre, & la nature ſinguliére de l'alun qui mériteroit bien d'être éxaminée davantage.

M. Gohlius eſt le premier qui ait publié le pyrophore dans les Actes de Berlin : mais dès l'année 1711. les Mémoires de l'Académie des Sciences de Paris, en avoient fait mention. M. Homberg en eſt régardé comme l'inventeur : on en trouve cependant quelques idées dans un livre de Robert Fludde, intitulé *Anatomia panis & tritici*, où il dit que la farine lui avoit fourni une certaine eſſen-

ce lumineuſe, & qu'il étoit reſté un *caput-mortuum* qui s'enflammoit à l'air libre. On peut ſoupçonner que le garçon du laboratoire de Fludde, aura pû par inadvertance, mêler de l'alun à cette farine; ce qui aura produit le pyrophore. * Ce ſoupçon eſt-il bien vraiſemblable? Que Robert Fludde ait parlé ou non le premier du pyrophore, falloit-il parce que M. Homberg n'a pas brillé en Allemagne jetter quelques doutes ſur ſa découverte, pour en faire honneur à un Chymiſte Allemand? & doit-on être ſurpris quand les Allemands font ainſi des incurſions ſur nos travaux, de voir les François uſer de repréſailles? Mais la bonne foi & l'équité condamnent également tous ceux qui en uſent ainſi de quelque pays qu'ils ſoient.

Il eſt ſingulier que de tous les ſels vitrioliques, il n'y ait que l'alun qui puiſſe former du pyrophore; & qu'il n'y ait non plus que les matieres inflammables, capables de fournir une ſubſtance charbonneuſe, qui puiſſent y être unies; car M. Gohlius a remarqué que le ſoufre, le camphre, & l'urine concentrée, ne donnoient point de pyrophore. Pour ne pas manquer ce procédé, il eſt à

propos de ſe rappeller ce que nous avons dit ſur la maniere de le préparer. Enfin ſans trop pouvoir rendre raiſon de la cauſe du phénomène, nous ferons remarquer que les mines bitumineuſes & alumineuſes, s'enflamment ſouvent toutes ſeules quand on les expoſe à l'air.

Fin de la IVme Part. & du IV. Vol.